

Operating instructions
Betriebsanleitung

Resistance thermometer TR10-W and thermocouple TC10-W Ignition protection type Ex d flameproof enclosure per 94/9/EC (ATEX)

GB

Widerstandsthermometer TR10-W und Thermoelement TC10-W Zündschutzart druckfeste Kapselung Ex d nach 94/9/EC (ATEX)

D





Ex d BVS 07 ATEX E 071 X
IECEx BVS 11.0042X



Models TR10-W, TC10-W



Prior to starting any work, read the operating instructions!
Keep for later use!

Vor Beginn aller Arbeiten Betriebsanleitung lesen!
Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

14030069.02 03/2014 GB/D

Contents

Declarations of conformity can be found online at www.wika.com.

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

1. General information

- The thermometers described in the operating instructions have been designed and manufactured using state-of-the-art technology. All components are subject to stringent quality and environmental criteria during production. Our management systems are certified to ISO 9001 and ISO 14001.
- These operating instructions contain important information on handling the instrument. Working safely requires that all safety instructions and work instructions are observed.
- Observe the relevant local accident prevention regulations and general safety regulations for the instrument's range of use.
- The operating instructions are part of the product and must be kept in the immediate vicinity of the instrument and readily accessible to skilled personnel at any time.
- Skilled personnel must have carefully read and understood the operating instructions prior to beginning any work.
- The manufacturer's liability is void in the case of any damage caused by using the product contrary to its intended use, non-compliance with these operating instructions, assignment of insufficiently qualified skilled personnel or unauthorised modifications to the instrument.
- The general terms and conditions contained in the sales documentation shall apply.
- Subject to technical modifications.
- Further information:
  - Internet address: www.wika.de / www.wika.com
  - Relevant data sheet: TE 60.14 (TR10-W), TE 65.14 (TC10-W)
  - Application consultant: Tel.: +49 9372 132-0
Fax: +49 9372 132-406
info@wika.com

Explanation of symbols



WARNING!
... indicates a potentially dangerous situation that can result in serious injury or death, if not avoided.

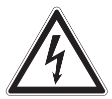


CAUTION!
... indicates a potentially dangerous situation that can result in light injuries or damage to equipment or the environment, if not avoided.

14030069.02 03/2014 GB/D



Information
... points out useful tips, recommendations and information for efficient and trouble-free operation.



DANGER!
... identifies hazards caused by electrical power. Should the safety instructions not be observed, there is a risk of serious or fatal injury.



WARNING!
... indicates a potentially dangerous situation in the hazardous area that can result in serious injury or death, if not avoided.



WARNING!
... indicates a potentially dangerous situation that can result in burns, caused by hot surfaces or liquids, if not avoided.

Abbreviations

RTD “**R**esistance **t**emperature **d**etector”; resistance thermometer
TC **T**hermo**c**ouple

2. Safety



WARNING!
Before installation, commissioning and operation, ensure that the appropriate thermometer has been selected in terms of measuring range, design and specific measuring conditions.
Non-observance can result in serious injury and/or damage to the equipment.



Further important safety instructions can be found in the individual chapters of these operating instructions.

2.1 Intended use

Thermometers in this series can be combined with a large number of thermowell designs. Operation without thermowell is only recommended in certain applications. A wide variety of possible combinations of sensor, connection head, insertion length, neck length, connection to thermowell etc. are available for the thermometers; suitable for almost any thermowell dimension.

14030069.02 03/2014 GB/D

The instrument has been designed and built solely for the intended use described here, and may only be used accordingly.

The technical specifications contained in these operating instructions must be observed. Improper handling or operation of the instrument outside of its technical specifications requires the instrument to be taken out of service immediately and inspected by an authorised WIKA service engineer.

If the instrument is transported from a cold into a warm environment, the formation of condensation may result in instrument malfunction. Before putting it back into operation, wait for the instrument temperature and the room temperature to equalise.

The manufacturer shall not be liable for claims of any type based on operation contrary to the intended use.

2.2 Personnel qualification



WARNING!
Risk of injury should qualification be insufficient!
Improper handling can result in considerable injury and damage to equipment.

- The activities described in these operating instructions may only be carried out by skilled personnel who have the qualifications described below.
- Keep unqualified personnel away from hazardous areas.

Skilled personnel
Skilled personnel are understood to be personnel who, based on their technical training, knowledge of measurement and control technology and on their experience and knowledge of country-specific regulations, current standards and directives, are capable of carrying out the work described and independently recognising potential hazards.

Special operating conditions require further appropriate knowledge, e.g. of aggressive media.

14030069.02 03/2014 GB/D

2.3 Special hazards



WARNING!
Observe the information given in the applicable type examination certificate and the relevant country-specific regulations for installation and use in hazardous areas (e.g. IEC 60079-14, NEC, CEC). Non-observance can result in serious injury and/or damage to the equipment.

For further important safety instructions for instruments with ATEX approval, see chapter 7 “Information on mounting and operation in hazardous areas”.



WARNING!
For hazardous media such as oxygen, acetylene, flammable or toxic gases or liquids, and refrigeration plants, compressors, etc., in addition to all standard regulations, the appropriate existing codes or regulations must also be followed.



WARNING!
Protection from electrostatic discharge (ESD) required!
The proper use of grounded work surfaces and personal wrist straps is required when working with exposed circuitry (printed circuit boards), in order to prevent static discharge from damaging sensitive electronic components.

To ensure safe working on the instrument, the operating company must ensure

- that suitable first-aid equipment is available and aid is provided whenever required.
- that the operating personnel are regularly instructed in all topics regarding work safety, first aid and environmental protection and know the operating instructions and in particular, the safety instructions contained therein.



WARNING!
Residual media in the dismounted instrument can result in a risk to persons, the environment and equipment. Take sufficient precautionary measures.

Do not use this instrument in safety or emergency stop devices. Incorrect use of the instrument can result in injury.

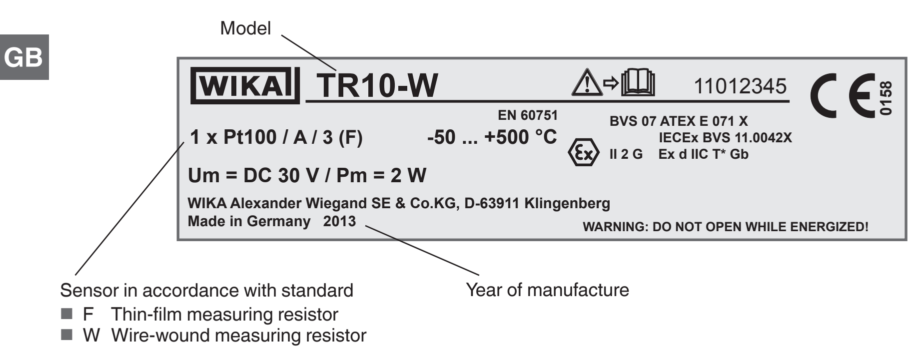
Should a failure occur, aggressive media with extremely high temperature and under high pressure or vacuum may be present at the instrument.

14030069.02 03/2014 GB/D

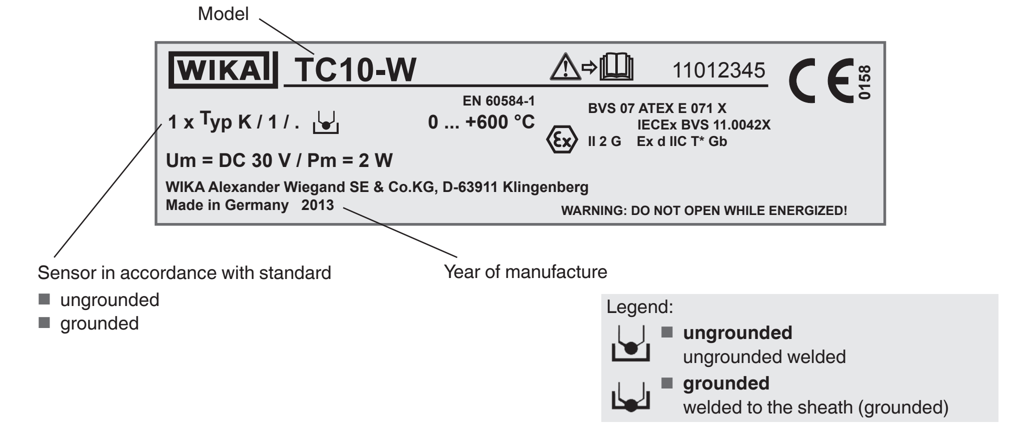
GB

2.4 Labelling, safety marking

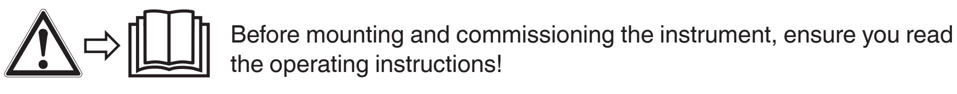
2.4.1 Product labels for resistance thermometers



2.4.2 Product labels for thermocouples



Explanation of symbols



Before mounting and commissioning the instrument, ensure you read the operating instructions!



CE, Communauté Européenne
Instruments bearing this mark comply with the relevant European directives.



ATEX European Explosion Protection Directive
(Atmosphère = AT, explosible = EX)
Instruments bearing this mark comply with the requirements of the European directive 94/9/EC (ATEX) on explosion protection.

14030069.02 03/2014 GB/D

3. Specifications

3.1 Resistance thermometer

Sensor connection method

- 2-wire
- 3-wire
- 4-wire

Sensor tolerance value per DIN EN 60751

- Class B
- Class A
- Class AA

The combinations of a 2-wire connection with class A or class AA are not permissible, since the lead resistance of the measuring insert negates the higher sensor accuracy.

Basic values and tolerance values

Basic values and tolerance values for the platinum measurement resistances are laid down in DIN EN 60751.
The nominal value of Pt100 sensors is 100 Ω at 0 °C. The temperature coefficient α can be stated simply to be between 0 °C and 100 °C with:

$$\alpha = 3.85 \cdot 10^{-3}\ °C^{-1}$$

The relationship between temperature and electrical resistance is described by polynomials, which are also defined in DIN EN 60751. Moreover, this standard specifies the basic values in °C steps in tabular form.

Class	Temperature range Wire-wound (W)	Thin-film (F)	Tolerance value in °C
B	**-196 … +600 °C**	**-50 … +500 °C**	**±(0.30 + 0.0050 I t I)** [1)]
A	-100 … +450 °C	-30 … +300 °C	±(0.15 + 0.0020 I t I) [1)]
AA	-50 … +250 °C	0 … 150 °C	±(0.10 + 0.0017 I t I) [1)]

1) I t I is the value of the temperature in °C without consideration of the sign.

Bold: Standard version

For further technical information, see WIKA data sheet and the Technical information IN 00.17 “Usage limitations and accuracies of platinum resistance thermometers per EN 60751: 2008”.

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

3.2 Thermocouples

3.2.1 Sensor types

Type	Recommended max. operating temperature
K	1,200 °C
J	800 °C
E	800 °C
N	1,200 °C

3.2.2 Potential measurement uncertainties

Important factors which counteract the long-term stability of thermocouples.

Ageing effects/poisoning

- Oxidation processes in thermocouples which are not appropriately protected ("bare" thermocouple wires) result in falsifications of the characteristic curves.
- Foreign atoms (poisoning) that diffuse into the original alloys lead to changes of these original alloys and thus falsify the characteristic curve.
- The influence of hydrogen leads to the embrittlement of the thermocouples.

The Ni leg of the type K thermocouple is often damaged by sulphur which is contained in exhaust gases, for example. Type J and T thermocouples age slightly, as the pure metal leg oxidises first.

In general, rising temperatures cause accelerated ageing effects.

Green rot

If type K thermocouples are used at temperatures from approx. 800 °C to 1,050 °C, considerable changes of the thermoelectric voltage can occur. The cause of this is a chromium depletion or the chrome oxidation in the NiCr leg (+ leg). The precondition for this is a low concentration of oxygen or steam in the immediate environment of the thermocouple. The nickel leg is not affected by it. The consequence of this effect is a drift of the measured value caused by decreasing thermoelectric voltage. This effect is accelerated if there is a shortage of oxygen (reducing atmosphere), since a complete oxide layer, which would protect it from further oxidation of the chromium, cannot be formed on the surface of the thermocouple.

The thermocouple is permanently destroyed by this process. The name green rot is derived from the greenish shimmering colouration on the breaking point of the wire.

The thermocouple type N has in this regard an advantage due to its silicium content. Here, a protective oxide layer forms on its surface under the same conditions.

14030069.02 03/2014 GB/D

K effect

The NiCr leg of a type K thermocouple has an ordered alignment with respect to the alignment in the crystal lattice below approx. 400 °C. If the thermocouple is heated further, a transition to a disordered state occurs in the temperature range between approx. 400 °C and 600 °C. Above 600 °C, an ordered crystal lattice is restored.
If these thermocouples cool too quickly (quicker than approx. 100 °C per hour), the undesirable disordered crystal lattice occurs again during cooling in the range from approx. 600 °C to approx. 400 °C. In the characteristic curve of type K, however, a consistently ordered alignment state is assumed and provided with values. This results in a fault of thermoelectric voltage of up to approx. 0.8 mV (approx. 5 °C) in this range.
The K effect is reversible and is largely eliminated again by annealing above 700 °C, followed by correspondingly slow cooling.

Thin sheathed thermocouples are particularly sensitive in this regard. Cooling in resting air can already lead to deviations of 1 °C.

In type N thermocouples, it has been possible to reduce this short-range-order effect by alloying both legs with silicium.

The application range of these thermometers is limited both by the permissible maximum temperature of the thermocouple and by the permissible maximum temperature of the thermowell material.

Listed models are available both as single or dual thermocouples. The thermocouple will be delivered with an insulated measuring point, unless explicitly specified otherwise.

Tolerance value

For the tolerance value of thermocouples, a cold junction temperature of 0 °C has been taken as the basis. When using a compensating cable or thermocouple cable, an additional measuring deviation must be considered.

For tolerance values and further specifications, see the corresponding WIKA data sheet and Technical information IN 00.23, “Application of thermocouples”.

For further specifications see WIKA data sheets TE 60.14, TE 65.14 and order documentation.



For further important safety instructions for operation in hazardous areas, see chapter 7 “Information on mounting and operation in hazardous areas”.

14030069.02 03/2014 GB/D

4. Design and function

4.1 Resistance thermometer model TR10-W

The resistance thermometers of model TR10-W consist of a flameproof enclosure, a measuring insert which is mounted elastically in a neck tube. The measuring insert in connection with the neck tube functions as a flamepath. The choice of the housing to be mounted and installed is defined by the WIKA housing/instrument list. When applying it, always use the latest revision of it.

The thermometers are designed to be resistant to shock and vibration and all electrical components are protected against splash water. The vibration resistance of the standard version corresponds to DIN EN 60751 (up to 3 g). The impact resistance of all versions meets the requirements of DIN EN 60751.
The electrical connection is performed using Ex d certified components.



CAUTION!
Resistance thermometers of this model range must be installed with a thermowell (minimal wall thickness: 1 mm). The design of the thermowells can be selected optionally, but the operational process data (temperature, pressure, density and flow rate) must be taken into account.
Possible sensor measuring ranges: from -200 … +600 °C

4.2 Thermocouple model TC10-W

The thermocouples of model TC10-W consist of a flameproof enclosure, a measuring insert which is mounted elastically in a neck tube. The measuring insert in connection with the neck tube functions as a flamepath. The choice of the housing to be mounted and installed is defined by the WIKA housing/instrument list. When applying it, always use the latest revision of it.

The thermometers are designed to be resistant to shock and vibration and all electrical components are protected against splash water.
The electrical connection is performed using Ex d certified components.

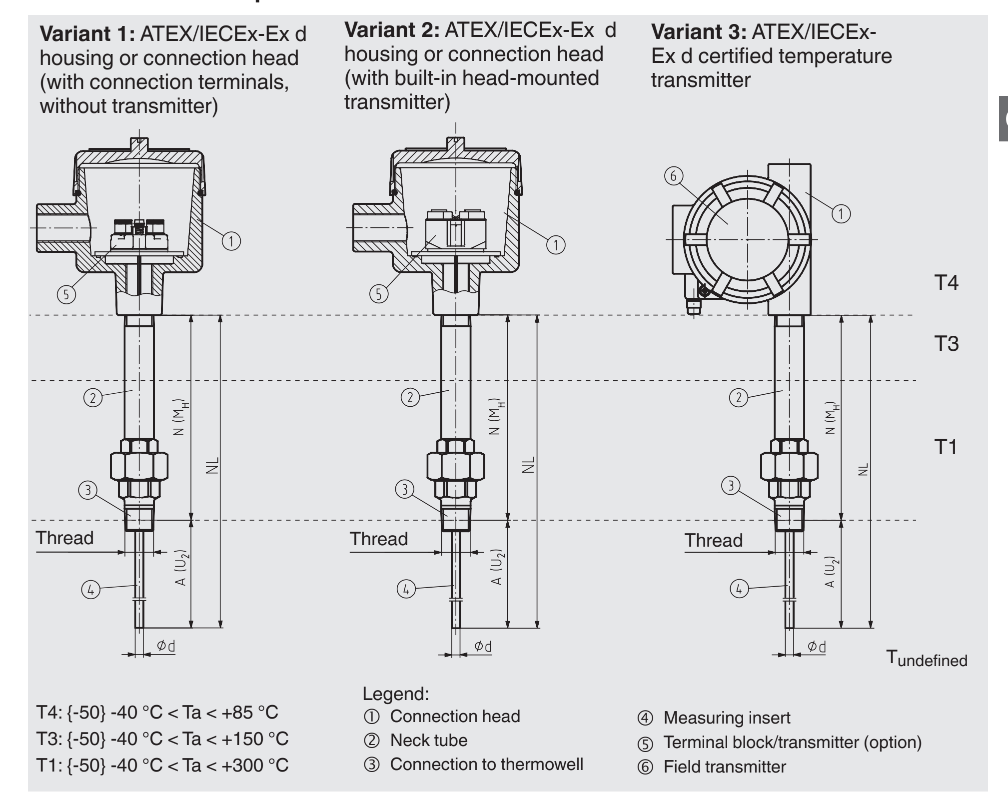


CAUTION!
Thermocouples of this model range must be installed with a thermowell (minimal wall thickness: 1 mm). The design of the thermowells can be selected as desired, but the operational process data (temperature, pressure, density and flow rate) must be taken into account.
Possible measuring ranges: from -200 … +1.200 °C

The following mounting and operating information has been compiled with care. However, it is not possible to consider all potential usage cases.

14030069.02 03/2014 GB/D

4.3 Technical description of the three variants



Variant 1:
The thermometer is fitted to a certified enclosure with ignition protection type "flameproof enclosure", which has a built-in terminal block. If the thermometer is marked with II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb, it is designed for use in zone 1 with a thermowell.
If the thermometer is marked with II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb, then it is designed for use with a thermowell at the partition to zone 0.

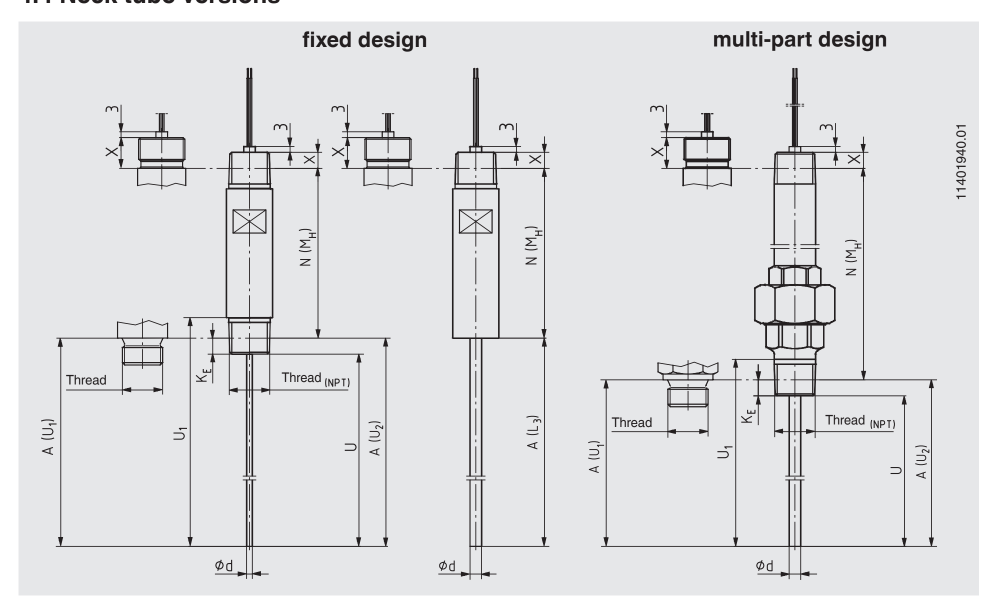
Variant 2:
The thermometer is built into a certified enclosure, with an ignition protection type of "flameproof enclosure", in which an electronic assembly has been fitted.
If the thermometer is marked with II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb, it is designed for use in zone 1 with a thermowell.
If the thermometer is marked with II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb, then it is designed for use with a thermowell at the partition to zone 0.

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

Variant 3:
The thermometer is fitted to certified equipment (transmitter) with an ignition protection type of “flameproof enclosure”.
The thermometer is marked with II 2G Ex d IIC Gb and is designed for use in zone 1 with a thermowell. For any potential usage at the partition to zone 0 with a thermowell, the approvals and conditions of the relevant transmitters must be considered.

4.4 Neck tube versions



4.5 Housing- and connection heads
The dimensions of the housing- and connection heads are given in the respective data sheet.

4.6 Scope of delivery
Cross-check scope of delivery with delivery note.

14030069.02 03/2014 GB/D

5. Transport, packaging and storage

5.1 Transport

Check the instrument for any damage that may have been caused by transport.
Obvious damage must be reported immediately.

5.2 Packaging

Do not remove packaging until just before mounting.
Keep the packaging as it will provide optimum protection during transport (e.g. change in installation site, sending for repair).

5.3 Storage

Permissible conditions at the place of storage:

- Storage temperature: {-50} -40 ... +80 °C
- Humidity: 35 ... 85 % relative humidity (no condensation)

Avoid exposure to the following factors:

- Direct sunlight or proximity to hot objects
- Mechanical vibration, mechanical shock (putting it down hard)
- Soot, vapour, dust and corrosive gases
- Potentially explosive environments, flammable atmospheres

Store the instrument in its original packaging in a location that fulfils the conditions listed above. If the original packaging is not available, pack and store the instrument as described below:

1. Wrap the instrument in an antistatic plastic film.
2. Place the instrument along with shock-absorbent material in the packaging.
3. If stored for a prolonged period of time (more than 30 days), place a bag containing a desiccant inside the packaging.



WARNING!
Before storing the instrument (following operation), remove any residual media. This is of particular importance if the medium is hazardous to health, e.g. caustic, toxic, carcinogenic, radioactive, etc.

14030069.02 03/2014 GB/D

6. Commissioning, operation

6.1 Electrical connection

GB

Variant 1
For the electrical specifications (e.g. connection diagrams, tolerance values, etc.) please refer to the data sheets TE 60.14 (for TR10-W) and TE 65.14 (for TC10-W).

Variant 2
For the electrical specifications (e.g. connection diagrams, tolerance values etc.), refer to the corresponding data sheet of the built-in head-mounted transmitters.

Variant 3
For the electrical specifications (e.g. connection diagrams, tolerance values etc.), refer to the corresponding data sheet of the fitted Ex d certified field transmitters.

6.2 Locking screw



Always tighten the locking screw to prevent unintended opening of the head with flameproof enclosure.

Before opening the head, always loosen the locking screw sufficiently.

7. Information on mounting and operation in hazardous areas



WARNING!
Non-observance of these instructions and their contents may result in the loss of explosion protection.



The requirements of the 94/9/EC (ATEX) directive must be followed. Additionally the specifications of the respective national regulations concerning Ex usage (e.g. EN/IEC 60079-10 and EN/IEC 60079-14) apply.

- The responsibility for classification of zones lies with the plant operator and not the manufacturer/supplier of the equipment.
- The plant operator guarantees, and is solely responsible, that all thermometers in use are identifiable with respect to all safety-relevant characteristics. Damaged thermometers may not be used.
- For the installation of the thermometer, only components (e.g. cables, cable glands, etc.) permitted for “flameproof” may be used.
- For earthing the conductive screen, follow the specifications of EN/IEC 60079-14.

14030069.02 03/2014 GB/D

7. Information on mounting and operation in hazardous areas

- When using a transmitter/digital display, note and follow:
  - The contents of these operating instructions and those of the transmitter/digital display
  - The relevant regulations for installation and use of electrical systems
  - The regulation and guidelines regarding explosion protection
- The certified flameproof thermometers should only be fitted to housing- or connection heads certified with a “flameproof” ignition protection type.
- Certified and listed field cases (variant 3) should only be fitted and installed by a specialist trained to the latest technology.
- For fitting, the permitted flameproof joints for electrical equipment for gas hazardous areas are contained in EN/IEC 60079-1. Flameproof joints (section 5.3) for parallel threads (in accordance with table 3), must be ≥ 5 mm for housing volumes < 100 cm^3 and ≥ 8 mm for housing volumes > 100 cm^3. There must be ≥ 5 threads engaged.
  Flameprooof joints (section 5.3) for tapered threads (in accordance with table 3), must have ≥ 5 available threads on each part. There must be ≥ 3.5 threads engaged.
  These specifications for flameproof joints must be adhered to, without fail, when fitting and during operation.
- The direct threaded connection of the thermometer to the connection head or housing must not be twisted or opened. Any alignment of the housing may only be made using the optional “nipple-union-nipple” neck tube.
- The temperature resistance of the connecting cable must match the permissible operating temperature of the housing.
  For ambient temperatures above 60 °C, heat-resistant connecting cable must be used.
- No batteries may be built in to the flameproof housing.
- No capacitor may be fitted within the flameproof housing that has a residual energy of ≥ 0.02 mJ at the end of the time required to open the housing. The housing must not be opened during operation. After the power supply has been switched off, a waiting time of 2 minutes must be observed before opening the housing.
- Mounting within metallic enclosures:
  The housing must be grounded against electromagnetic fields and electrostatic discharge. It does not have to be connected separately to the equipotential bonding system. It is sufficient if the metallic thermowell has a solid and secured contact with the metallic vessel or its structural components or pipelines, so long as these components are connected to the equipotential bonding system.
- Fitting in non-metallic vessels:
  All electrically-conductive thermometer components within the hazardous area must be provided with equipotential bonding.
- Neither repairs nor structural modifications are permitted, and any would void the guarantee and the respective certification.
- The manufacturer shall not be responsible for constructional modifications after delivery of the instruments.

14030069.02 03/2014 GB/D

8. Safety-related instructions for the different variants

8.1 Variant 1:

ATEX/IECEx-Ex d housing or connection head (with connection terminals, **without** transmitter)
Evaluation of the resistance or the thermoelectric potential between electronics outside of the hazardous area.

Use in zone 1, marking II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb

The flameproof housing or the connection head is in zone 1 (or zone 2). The sensor is within a thermowell (made of corrosion resistant steel, min. wall thickness 1 mm) which extends into zone 1 via a process connection. In this case, no power limitation is needed, since no error monitoring is performed by the electronic evaluation system.

Use with a thermowell at the partition to zone 0, marking II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb

The flameproof housing or the connection head is in zone 1 (or zone 2). The sensor is within a thermowell (min. wall thickness 1 mm) which extends into zone 0 via a process connection.
The thermometer should therefore be operated with a power-limiting circuit.
P_{max}: 2 W U_{max}: 30 V

A power supply with Ex ia circuitry fulfills these conditions, but is not required if the limits can be achieved through other measures. The responsibility rests with the operator.

Temperature class classification, ambient temperatures

Ambient temperature range for all WIKA connection heads: -40 … +85 °C
The permissible ambient temperatures for third-party products can be seen from the relevant approvals and/or data sheets.
A heating in the connection head does not occur with varient 1. However, an impermissible heat reflux from the process which can exceed the operating temperature of the housing or the temperature class, must be prevented through suitable heat insulation or a suitably long neck tube.

8.2 Variant 2:

ATEX/IECEX-Ex d housing or connection head with built-in head-mounted transmitter
The evaluation is performed using current (4 … 20 mA), voltage (2 … 10 V) or fieldbus signal, which is generated by a head-mounted transmitter.

Use in zone 1, marking II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb

The flameproof housing or the connection head is in zone 1 (or zone 2). The sensor is within a thermowell (min. wall thickness 1 mm) which extends into zone 1 via a process connection.

14030069.02 03/2014 GB/D

Use with a thermowell at the partition to zone 0, marking II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb
The flameproof housing or the connection head is in zone 1 (or zone 2). The sensor is within a thermowell (min. wall thickness 1 mm) which extends into zone 0 via a process connection.
The thermometer should be operated with a power-limiting circuit.
P_{max}: 2 W U_{max}: 30 V

A power supply with Ex ia circuits meets these conditions, but is not required if the limits can be achieved with other measures. The responsibility rests with the operator.
WIKA recommends realising the power limitation through a suitable fuse in the 4 ... 20 mA current loop of the head-mounted transmitter. In the event of a failure of the head-mounted transmitter, the circuit will be interrupted through the fuse tripping.

Example for calculating the fuse for a maximum power at the sensor of 0.8 Watt:
The internal resistance of thermocouples is significantly lower than the thermal resistance of a Pt100 sensor, so the much less favourable case for a resistance thermometer has been calculated.
$P_{all} = (1.7 \times Is)^2 \times R_W$
I_S = Fuse rating
P_{all} = maximum power at sensor = 0.8 W
R_W = Resistance of the sensor (temperature-dependent)
at 450 °C = 264.18 Ω in accordance with DIN EN 60751 for Pt100

The following defines the fuse rating:
$I_S = \text{sqrt}(P_{all} / R_W) / 1.7$
$I_S = \text{sqrt}(0.8\ \text{W} / 265\ \Omega) / 1.7$
$I_S = 32.32$ mA
This results in a rated current for a fuse link = 32 mA

Notes for fuse calculation:
The next smallest fuse value, in accordance with IEC 60127, must always be chosen. The breaking capacity must be matched, by sensible engineering, to the voltage supply. Usual values for such fuse links lie between AC 20 A and AC 80 A rated breaking capacity.

For a maximum power at the sensor of 0.5 W the following value is given:
$I_S = \text{sqrt}(0.5\ \text{W} / 265\ \Omega) / 1.7$
$I_S = 25.55$ mA
This results in a rated current for a fuse link = 25 mA

When using multiple sensors and simultaneous operation, the sum of the individual powers must not exceed the value of the maximum permissible power.
Internal resistance of Ø 6 mm TC measuring inserts: approx. 1.2 Ω/m
Internal resistance of Ø 3 mm TC measuring inserts: approx. 5.6 Ω/m
These measured values are valid for room temperature.

14030069.02 03/2014 GB/D

Temperature class classification, ambient temperatures
A heating in the connection head can occur with variant 2 through faulty electronics. The permissible ambient temperatures depend on the housing used and any additionally-fitted head-mounted transmitter.

For all WIKA connection heads with built-in WIKA temperature transmitters, the following interrelation is valid:
The temperature increase on the surface of the connection head or housing is less than 25 K if the following conditions are observed: power supply U_B maximum DC 30 V when the transmitter is operated in a current limit of 22.5 mA.

This yields the following temperature class classification.

Temperature class	Ambient temperature
T6	-40 … +55 °C
T5	-40 … +75 °C
T4, T3, T2, T1	-40 … +85 °C

The permissible ambient temperatures for third-party products can be seen from the relevant approvals or data sheets. However, an impermissible heat reflux from the process which can exceed the operating temperature of the housing or the temperature class, must be prevented through suitable heat insulation or a suitably long neck tube.

8.3 Variant 3

ATEX/IECEx Ex d certified temperature transmitters.
The evaluation is performed using current (4 … 20 mA), voltage (2 … 10 V) or fieldbus signal, which is generated by an ATEX/IECEx Ex d certified temperature transmitter.

Use in zone 1, marking II 2G Ex d IIC Gb
The Ex d field transmitter is located in zone 1 (or zone 2). The sensor is within a thermowell (min. wall thickness 1 mm) which extends into zone 1 via a process connection.
The main Ex marking is located on the certified Ex d field transmitter. The TR10-W and TC10-W instruments are marked with a foil plate on the neck tube.
For a possible use at the partition to zone 0 with a thermowell, the approvals and conditions of the relevant Ex d field transmitters must be followed.

Temperature class classification, ambient temperatures
Ambient temperature range for the measuring insert with neck tube: -40 … +85 °C.
The permissible ambient temperatures of the certified Ex d field transmitter must be taken from the respective operating instructions or data sheets. Through deviations in temperature ranges, limitations can occur.

14030069.02 03/2014 GB/D

9. Calculation examples for self-heating at the thermowell tip

The self-heating at the thermowell tip depends upon the sensor type (measuring resistor/ thermocouple), the measuring insert diameter and the thermowell design. The table below shows the possible combinations. The heating at the sensor tip of the bare measuring insert is clearly higher; the representation of these values was omitted on the grounds of the required assembly with a thermowell. The table shows that when a failure occurs, thermocouples produce much less self-heating than resistance thermometers.

Thermal resistance [R_{th} in K/W]

Measuring insert diameter Sensor type	3 mm RTD	6 mm RTD	3 mm TC	6 mm TC
With fabricated thermowell (straight and tapered) (e.g. TW30, TW35, TW40)	60	37	15	5
With solid material thermowell (straight and tapered) (e.g. TW10, TW15, TW20, TW25, TW30)	22	16	10	3
Installed in a blind bore (minimum wall thickness 5 mm)	22	16	10	3

9.1 Example calculation for variant 2, resistance thermometer

Use at the partition to zone 0, marking II 1/2G Ex d IIC T1-T6 power-limited circuit using a fuse with 32 mA.

Calculate the maximum permissible temperature T_{max} at the thermowell tip for the following combination:
Ø 6 mm RTD measuring insert with built-in head-mounted transmitter, assembled with solid material thermowell.
T_{max} is obtained by adding the temperature of the medium and the self-heating. The self-heating depends on the supplied power P_o and the thermal resistance R_{th}. The calculated supplied power, P_o, comes from the chosen standard value for the fuse and is only realised at the sensor tip.

It thus gives the following formula: $T_{max} = P_o \times R_{th} + T_M$

T_{max} = Surface temperature (max. temperature at the thermowell tip)
P_o = 0.8 W (fuse with 32 mA, a complete short-circuit of the transmitter is assumed)
R_{th} = Thermal resistance [K/W]
T_M = Temperature of the medium

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

Example: Resistance thermometer
Diameter: 6 mm
Temperature of the medium: T_M = 150 °C
Supplied power: P_o = 0.8 W
Temperature class T3 (200 °C) must not be exceeded

Thermal resistance [R_{th} in K/W] from table = 16 K/W
Self-heating: 0.8 W x 16 K/W = 12.8 K
T_{max} = T_M + self-heating: 150 °C + 12.8 °C = 162.8 °C
As safety margin for type-examined instruments (for T6 to T3), an additional 5 °C must be subtracted from the 200 °C; hence 195 °C would be permissible. This means that in this case temperature class T3 is not exceeded.

Additional information:
Temperature class for T3 = 200 °C
Safety factor for type-tested instruments (for T6 to T3) [1)] = 5 K
Safety factor for type-tested instruments (for T1 to T2) [1)] = 10 K
Safety factor for applications for instrument category 1 (zone 0) [2)] = 80 % finds no application here.

1) EN 60079-0 / EN 60079-1
2) EN 60079-26

9.2 Example calculation for variant 2, thermocouple
Under the same conditions it gives a lower value for the self-warming, since the supplied power is not only converted at the sensor tip, but rather over the entire length of the measuring insert.

Thermal resistance [R_{th} in K/W] from table = 3 K/W
Self-heating: 0.8 W x 3 K/W = 2.4 K
T_{max} = T_M + self-heating: 150 °C + 2.4 °C = 152.4 °C
As safety margin for type-examined instruments (for T6 to T3), an additional 5 °C must be subtracted from the 200 °C; hence 195 °C would be permissible. This means that in this case temperature class T3 is not exceeded.
In this example it is clear that the self-heating here is almost negligible.

14030069.02 03/2014 GB/D

10. Maintenance and cleaning

10.1 Maintenance
The thermometers described here are maintenance-free.

Repairs must only be carried out by the manufacturer.

10.2 Cleaning



CAUTION!

- Prior to cleaning, switch off and disconnect the instrument from the mains.
- Clean the instrument with a moist cloth.
- Electrical connections must not come into contact with moisture.
- Wash or clean the dismounted instrument before returning it, in order to protect persons and the environment from exposure to residual media.
- Residual media in the dismounted instrument can result in a risk to persons, the environment and equipment.
  Take sufficient precautionary measures.



For information on returning the instrument see chapter 12.2 “Return”.

10.3 Calibration, recalibration
It is recommended that the measuring insert is recalibrated at regular intervals (resistance thermometers: approx. 24 months; thermocouples: approx. 12 months). This period can reduce, depending on the particular application. The calibration can be carried out by the manufacturer, as well as on site by qualified technical staff with calibration instruments.

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

11. Faults

Faults	Causes	Measures
No signal/ line break	Mechanical load too high or overtemperature	Replacement of the sensor or the measuring insert with a suitable version
Erroneous measured values	Sensor drift caused by overtemperature	Replacement of the sensor or the measuring insert with a suitable version
	Sensor drift caused by chemical attack	Use of a suitable thermowell
Erroneous measured values (too low)	Entry of moisture into cable or measuring insert	Replacement of the sensor or the measuring insert with a suitable version
Erroneous measured values and response times too long	Wrong mounting geometry, for example mounting depth too deep or heat dissipation too high	The temperature-sensitive area of the sensor must be inside the medium, and surfaces measurements must be ungrounded
	Deposits on the sensor or thermowell	Remove deposits
Erroneous measured values (of thermocouples)	Parasitic voltages (thermal voltages, galvanic voltage) or wrong equalisation line	Use of a suitable equalisation line
Display of measured value jumps	Cable break in connecting cable or loose contact caused by mechanical overload	Replacement of the sensor or measuring insert with a suitable design, for example fitted with strain relief or a thicker conductor cross-section
Corrosion	Composition of the medium not as expected or modified or wrong thermowell material selected	Analyse medium and then select a more-suitable material or replace thermowell regularly
Signal interference	Stray currents caused by electric fields or earth loops	Use of screened connecting cables, increase in the distance to motors and power lines
	Earth loops	Elimination of potentials, use of galvanically isolated transmitter supply isolators or transmitters



CAUTION!
If faults cannot be eliminated by means of the measures listed above, the instrument must be shut down immediately, and it must be ensured that signal is no longer present, and it must be prevented from being inadvertently put back into service.
In this case, contact the manufacturer.
If a return is needed, please follow the instructions given in chapter 12.2 “Return”.

14030069.02 03/2014 GB/D

12. Dismounting, return and disposal



WARNING!
Residual media in the dismounted instrument can result in a risk to persons, the environment and equipment.
Take sufficient precautionary measures.

12.1 Dismounting



WARNING!
Risk of burns!
Let the instrument cool down sufficiently before dismounting it!
During dismounting there is a risk of dangerously hot pressure media escaping.

Only disconnect the thermometer once the system has been depressurised!

12.2 Return



WARNING!
Strictly observe the following when shipping the instrument:
All instruments delivered to WIKA must be free from any kind of hazardous substances (acids, bases, solutions, etc.).

When returning the instrument, use the original packaging or a suitable transport package.

To avoid damage:

1. Wrap the instrument in an antistatic plastic film.
2. Place the instrument along with shock-absorbent material in the packaging.
   Place shock-absorbent material evenly on all sides of the transport packaging.
3. If possible, place a bag containing a desiccant inside the packaging.
4. Label the shipment as carriage of a highly sensitive measuring instrument.



Information on returns can be found under the heading “Service” on our local website.

12.3 Disposal

Incorrect disposal can put the environment at risk.
Dispose of instrument components and packaging materials in an environmentally compatible way and in accordance with the country-specific waste disposal regulations.

14030069.02 03/2014 GB/D



EG-Konformitätserklärung

Dokument Nr.:

11598230.02

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte

Typ:

TR10-W, TC10-W

Beschreibung:

Widerstandsthermometer und Thermoelemente

gemäß gültigem Datenblatt:

TE 60.14, TE 65.14

die grundlegenden Schutzanforderungen der folgenden Richtlinie(n) erfüllen:

94/9/EG (ATEX)[1]

Kennzeichnung:



II 2G Ex d IIC T1–T6 Gb oder
II 1/2G Ex d IIC T1–T6 Ga/Gb oder
II 2G Ex d IIC Gb

Die Geräte wurden entsprechend den folgenden Normen geprüft:

EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007,
EN 60079-26:2007

(1) EG-Baumusterprüfbescheinigung BVS 07 ATEX E 071 X von DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. Nr. 0158)

EC Declaration of Conformity

Document No.:

11598230.02

We declare under our sole responsibility that the CE marked products

Model:

TR10-W, TC10-W

Description:

Resistance thermometer and thermocouples

according to the valid data sheet:

TE 60.14, TE 65.14

are in conformity with the essential protection requirements of the directive(s)

94/9/EC (ATEX)[1]



Marking:



II 2G Ex d IIC T1–T6 Gb or
II 1/2G Ex d IIC T1–T6 Ga/Gb or
II 2G Ex d IIC Gb

The devices have been tested according to the following standards:

EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007,
EN 60079-26:2007

(1) EC type examination certificate BVS 07 ATEX E 071 X of DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. No. 0158)

Unterzeichnet für und im Namen von / Signed for and on behalf of

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG

Klingenberg, 2011-07-05

Geschäftsbereich / Company division: MP-TM

Qualitätsmanagement / Quality management: MP-TM

Jürgen Schüssler

i. A. Matthias Rau

Unterschrift, autorisiert durch das Unternehmen / Signature authorized by the company

14030069.02 03/2014 GB/D

Inhalt

Konformitätserklärungen finden Sie online unter www.wika.de.

14030069.02 03/2014 GB/D

1. Allgemeines

- Die in der Betriebsanleitung beschriebenen Thermometer werden nach dem aktuellen Stand der Technik konstruiert und gefertigt.
  Alle Komponenten unterliegen während der Fertigung strengen Qualitäts- und Umweltkriterien. Unsere Managementsysteme sind nach ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.
- Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem Gerät. Voraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen.
- Die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einhalten.
- Die Betriebsanleitung ist Produktbestandteil und muss in unmittelbarer Nähe des Gerätes für das Fachpersonal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.
- Das Fachpersonal muss die Betriebsanleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben.
- Die Haftung des Herstellers erlischt bei Schäden durch bestimmungswidrige Verwendung, Nichtbeachten dieser Betriebsanleitung, Einsatz ungenügend qualifizierten Fachpersonals sowie eigenmächtiger Veränderung am Gerät.
- Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen in den Verkaufsunterlagen.
- Technische Änderungen vorbehalten.
- Weitere Informationen:

- Internet-Adresse:	www.wika.de / www.wika.com
- zugehöriges Datenblatt:	TE 60.14 (TR10-W), TE 65.14 (TC10-W)
- Anwendungsberater:	Tel.: +49 9372 132-0
	Fax: +49 9372 132-406
	info@wika.de

Symbolerklärung



WARNUNG!
… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!
… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen bzw. Sach- und Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

14030069.02 03/2014 GB/D



Information
… hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.



GEFAHR!
… kennzeichnet Gefährdungen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer oder tödlicher Verletzungen.



WARNUNG!
… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation im explosionsgefährdeten Bereich hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



WARNUNG!
… weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die durch heiße Oberflächen oder Flüssigkeiten zu Verbrennungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Abkürzungen

RTD englisch: "**R**esistance **t**emperature **d**etector"; Widerstandsthermometer
TC englisch: "**T**hermo**c**ouple"; Thermoelement

2. Sicherheit



WARNUNG!
Vor Montage, Inbetriebnahme und Betrieb sicherstellen, dass das richtige Thermometer hinsichtlich Messbereich, Ausführung und spezifischen Messbedingungen ausgewählt wurde.
Bei Nichtbeachten können schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten.



Weitere wichtige Sicherheitshinweise befinden sich in den einzelnen Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Thermometer dieser Typenreihe können mit einer Vielzahl von Schutzrohrbauformen kombiniert werden. Ein Betrieb ohne Schutzrohr ist nur in speziellen Fällen zweckmäßig. Vielfältige Kombinationsmöglichkeiten von Sensor, Anschlusskopf, Einbaulänge, Halslänge, Anschluss zum Schutzrohr etc. führen zu Thermometern, passend für nahezu jede Schutzrohrdimension.

14030069.02 03/2014 GB/D

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen bestimmungsgemäßen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert und darf nur dementsprechend verwendet werden.

Die technischen Spezifikationen in dieser Betriebsanleitung sind einzuhalten. Eine unsachgemäße Handhabung oder ein Betreiben des Gerätes außerhalb der technischen Spezifikationen macht die sofortige Stilllegung und Überprüfung durch einen autorisierten WIKA-Servicemitarbeiter erforderlich.

Wird das Gerät von einer kalten in eine warme Umgebung transportiert, so kann durch Kondensatbildung eine Störung der Gerätefunktion eintreten. Vor einer erneuten Inbetriebnahme die Angleichung der Gerätetemperatur an die Raumtemperatur abwarten.

Ansprüche jeglicher Art aufgrund von nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

2.2 Personalqualifikation



WARNUNG!
Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!
Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.

- Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Tätigkeiten nur durch Fachpersonal nachfolgend beschriebener Qualifikation durchführen lassen.
- Unqualifiziertes Personal von den Gefahrenbereichen fernhalten.

Fachpersonal
Das Fachpersonal ist aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse der Mess- und Regelungstechnik und seiner Erfahrungen sowie Kenntnis der landesspezifischen Vorschriften, geltenden Normen und Richtlinien in der Lage, die beschriebenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen.

Spezielle Einsatzbedingungen verlangen weiteres entsprechendes Wissen, z. B. über aggressive Medien.

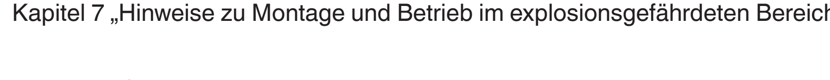
14030069.02 03/2014 GB/D

2.3 Besondere Gefahren



WARNUNG!
Die Angaben der geltenden Baumusterprüfbescheinigung sowie die jeweiligen landesspezifischen Vorschriften zur Installation und Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (z. B. IEC 60079-14, NEC, CEC) einhalten. Bei Nichtbeachten können schwere Körperverletzungen und/oder Sachschäden auftreten.

Weitere wichtige Sicherheitshinweise für Geräte mit ATEX-Zulassung siehe Kapitel 7 „Hinweise zu Montage und Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich“.





WARNUNG!
Bei gefährlichen Messstoffen wie z. B. Sauerstoff, Acetylen, brennbaren oder giftigen Stoffen, sowie bei Kälteanlagen, Kompressoren etc. müssen über die gesamten allgemeinen Regeln hinaus die einschlägigen Vorschriften beachtet werden.



WARNUNG!
Schutz vor elektrostatischer Entladung (ESD) erforderlich!
Die ordnungsgemäße Verwendung geerdeter Arbeitsflächen und persönlicher Armbänder ist bei Arbeiten mit offenen Schaltkreisen (Leiterplatten) erforderlich, um die Beschädigung empfindlicher elektronischer Bauteile durch elektrostatische Entladung zu vermeiden.

Für ein sicheres Arbeiten am Gerät muss der Betreiber sicherstellen,

- dass eine entsprechende Erste-Hilfe-Ausrüstung vorhanden ist und bei Bedarf jederzeit Hilfe zur Stelle ist.
- dass das Bedienpersonal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen von Arbeitssicherheit, Erste-Hilfe und Umweltschutz unterwiesen wird, sowie die Betriebsanleitung und insbesondere die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennt.



WARNUNG!
Messstoffreste im ausgebauten Gerät können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen. Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

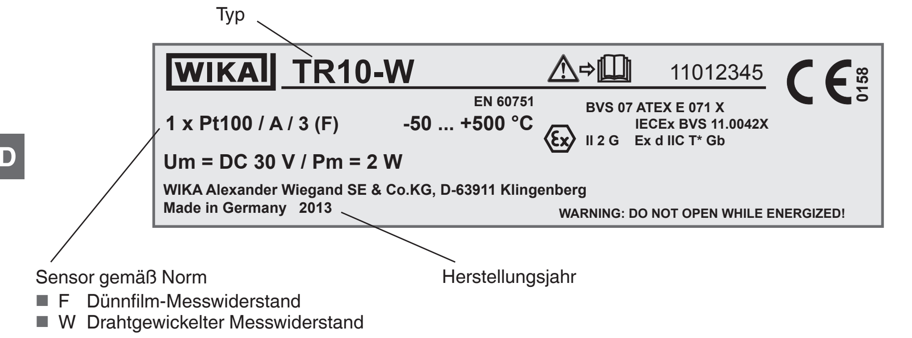
Dieses Gerät nicht in Sicherheits- oder in Not-Aus-Einrichtungen benutzen. Fehlerhafte Anwendungen des Gerätes können zu Verletzungen führen.

Am Gerät können im Fehlerfall aggressive Medien mit extremer Temperatur und unter hohem Druck oder Vakuum anliegen.

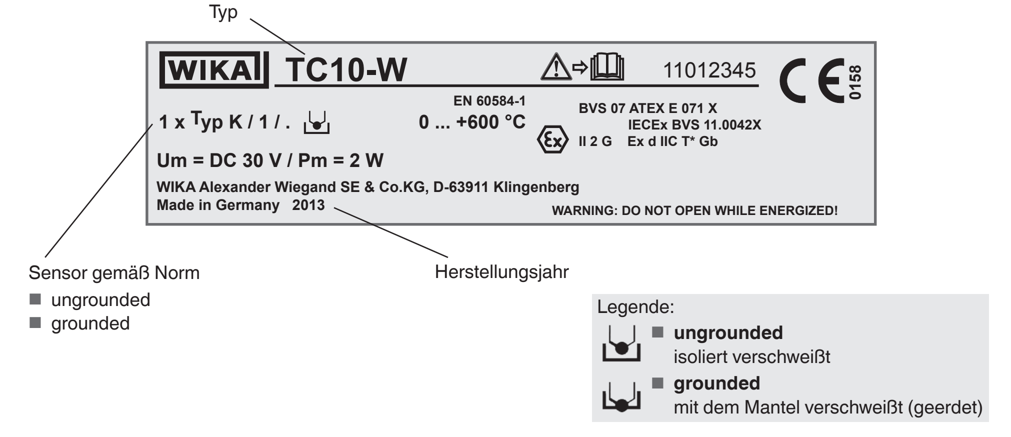
D

2.4 Beschilderung, Sicherheitskennzeichnungen

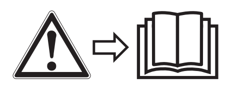
2.4.1 Typenschilder für Widerstandsthermometer



2.4.2 Typenschilder für Thermoelemente



Symbolerklärung



Vor Montage und Inbetriebnahme des Gerätes unbedingt die Betriebsanleitung lesen!



CE, Communauté Européenne
Geräte mit dieser Kennzeichnung stimmen überein mit den zutreffenden europäischen Richtlinien.



ATEX Europäische Explosionsschutz-Richtlinie
(Atmosphère = AT, explosible = EX)
Geräte mit dieser Kennzeichnung stimmen überein mit den Anforderungen der europäischen Richtlinie 94/9/EG (ATEX) zum Explosionsschutz.

3. Technische Daten

3.1 Widerstandsthermometer

Sensor-Schaltungsart
- 2-Leiter
- 3-Leiter
- 4-Leiter

Grenzabweichung des Sensors nach DIN EN 60751
- Klasse B
- Klasse A
- Klasse AA

Die Kombinationen 2-Leiter-Schaltungsart und Klasse A oder Klasse AA sind nicht zulässig, da der Leitungswiderstand des Messeinsatzes der höheren Sensorgenauigkeit entgegen wirkt.

Grundwerte und Grenzabweichungen
Grundwerte und Grenzabweichungen von Platin-Messwiderständen sind festgelegt in DIN EN 60751.
Der Nennwert von Pt100 Sensoren beträgt 100 Ω bei 0 °C. Der Temperaturkoeffizient α kann zwischen 0 °C und 100 °C vereinfacht angegeben werden mit:

$$\alpha = 3{,}85 \cdot 10^{-3}\,°C^{-1}$$

Der Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem elektrischen Widerstand wird durch Polynome beschrieben, die ebenfalls in DIN EN 60751 definiert sind. Weiterhin legt diese Norm die Grundwerte in °C-Schritten tabellarisch fest.

Klasse	Temperaturbereich		Grenzabweichung in °C
	Drahtgewickelt (W)	Dünnschicht (F)	
B	**-196 … +600 °C**	**-50 … +500 °C**	**±(0,30 + 0,0050 I t I) 1)**
A	-100 … +450 °C	-30 … +300 °C	±(0,15 + 0,0020 I t I) 1)
AA	-50 … +250 °C	0 … 150 °C	±(0,10 + 0,0017 I t I) 1)

1) I t I ist der Zahlenwert der Temperatur in °C ohne Berücksichtigung des Vorzeichens.

Fett gedruckt: Standardausführung

Weitere technische Daten siehe WIKA-Datenblatt und Technische Information IN 00.17 „Einsatzgrenzen und Genauigkeiten von Platin-Widerstandsthermometern nach EN 60751: 2008“.

14030069.02 03/2014 GB/D

3.2 Thermoelemente

3.2.1 Sensortypen

Typ	Empfohlene max. Betriebstemperatur
K	1.200 °C
J	800 °C
E	800 °C
N	1.200 °C

3.2.2 Potenzielle Messunsicherheiten

Wichtige Faktoren, die der Langzeitstabilität von Thermoelementen entgegenwirken.

Alterungserscheinungen/Vergiftungen
- Oxidationsvorgänge führen bei nicht entsprechend geschützten Thermoelementen („blanke" Thermodrähte) zu Kennlinienverfälschungen.
- Eindiffundierende Fremdatome (Vergiftungen) führen zu Veränderungen der Ursprungslegierungen und damit zu Verfälschungen der Kennlinie.
- Der Einfluss von Wasserstoff führt zur Versprödung der Thermoelemente.

Der Ni-Schenkel des Typ K-Thermoelementes wird häufig durch Schwefel, der z. B. in Rauchgasen vorkommt, geschädigt. Thermoelemente der Typen J und T altern gering, weil zunächst der Reinmetallschenkel oxydiert.

Generell nehmen die Alterungserscheinungen mit steigenden Temperaturen zu.

Grünfäule
Bei Typ K-Thermoelementen können beim Einsatz in Temperaturen von ca. 800 °C bis 1.050 °C erhebliche Veränderungen der Thermospannung auftreten. Die Ursache hierfür ist eine Chromverarmung bzw. Oxidation des Chroms im NiCr-Schenkel (+ Schenkel). Voraussetzung hierfür ist eine geringe Konzentration Sauerstoff oder Wasserdampf in der direkten Umgebung des Thermoelementes. Der Nickel-Schenkel ist hiervon nicht betroffen. Die Folge dieses Effekts ist eine Drift des Messwertes durch sinkende Thermospannung. Bei Sauerstoffmangel (reduzierende Atmosphäre) wird dieser Effekt noch beschleunigt, da sich keine vollständigen Oxidhäute auf der Oberfläche des Thermoelementes ausbilden können, die einer weiteren Oxidation des Chroms entgegenwirken.

Das Thermoelement wird auf Dauer durch diesen Vorgang zerstört. Der Name Grünfäule kommt von der grünlichen schimmernden Färbung an der Bruchstelle des Drahtes.

Das Thermoelement Typ N ist bedingt durch seinen Siliziumgehalt in dieser Beziehung im Vorteil. Hier bildet sich unter gleichen Bedingungen eine schützende Oxidschicht auf seiner Oberfläche aus.

14030069.02 03/2014 GB/D

K-Effekt
Der NiCr-Schenkel eines Typ K-Thermoelementes besitzt bezüglich der Ausrichtung im Kristallgitter unterhalb ca. 400 °C eine geordnete Ausrichtung. Wird das Thermoelement weiter erhitzt, so findet im Temperaturbereich zwischen ca. 400 °C und 600 °C ein Übergang in einen ungeordneten Zustand statt. Oberhalb von 600 °C stellt sich wieder ein geordnetes Kristallgitter ein.
Bei einem zu schnellen Abkühlen dieser Thermoelemente (schneller als ca. 100 °C pro Stunde) kommt es während der Abkühlung im Bereich von ca. 600 °C bis ca. 400 °C wieder zum unerwünschten ungeordneten Kristallgitter. In der Kennlinie von Typ K ist aber ein durchgängig geordneter Ausrichtungszustand vorausgesetzt und mit Werten hinterlegt. Ein Thermospannungsfehler von bis zu ca. 0,8 mV (ca. 5 °C) in diesem Bereich ist die Folge.
Der K-Effekt ist reversibel und wird durch Glühen oberhalb 700 °C mit anschließender entsprechend langsamer Abkühlung größtenteils wieder abgebaut.

Dünne Mantel-Thermoelemente reagieren hier besonders empfindlich. Schon eine Abkühlung an ruhender Luft kann Abweichungen von 1 °C zur Folge haben.

Beim Typ N-Thermoelement hat man diesen Nahordnungseffekt durch Legieren beider Schenkel mit Silizium verringern können.

Die tatsächliche Gebrauchstemperatur des Thermometers wird begrenzt sowohl durch die maximal zulässige Einsatztemperatur des Thermoelementes, als auch durch die maximal zulässige Einsatztemperatur des Schutzrohrwerkstoffes.

Gelistete Typen sind als einfaches Thermopaar oder als doppeltes Thermopaar lieferbar.
Das Thermoelement wird mit isolierter Messstelle geliefert, wenn nicht ausdrücklich anders spezifiziert wurde.

Grenzabweichung
Bei der Grenzabweichung von Thermopaaren ist eine Vergleichsstellentemperatur von 0 °C zugrunde gelegt. Bei Verwendung einer Ausgleichs- oder Thermoleitung muss eine zusätzliche Messabweichung berücksichtigt werden.

Grenzabweichungen und weitere technische Daten siehe entsprechendes WIKA-Datenblatt und Technische Information IN 00.23 „Einsatz von Thermoelementen“.

Weitere technische Daten siehe WIKA-Datenblätter TE 60.14, TE 65.14 und Bestellunterlagen.



Weitere wichtige Sicherheitshinweise für den Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen siehe Kapitel 7 „Hinweise zu Montage und Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich“.

14030069.02 03/2014 GB/D

4. Aufbau und Funktion

4.1 Widerstandsthermometer Typ TR10-W

Die Widerstandsthermometer vom Typ TR10-W bestehen aus einem druckfest gekapselten Gehäuse, einem Messeinsatz welcher in einem Halsrohr federnd gelagert ist. Der Messeinsatz in Verbindung mit dem Halsrohr wirkt als zünddurchschlagssicherer Spalt. Für die Auswahl der zu montierenden und installierenden Gehäuse ist die WIKA-Gehäuse-/Geräteliste maßgebend. Hier ist immer der letzte Revisionsstand zu verwenden.

Die Thermometer sind stoß- u. vibrationsfest aufgebaut und alle elektrischen Bauteile sind gegen Spritzwasser geschützt. Die Vibrationsfestigkeit der Standardversion entspricht der DIN EN 60751 (bis 3 g). Die Stoßfestigkeit entspricht für alle Versionen den Anforderungen der DIN EN 60751.
Die elektrische Kontaktierung erfolgt mittels Ex d-zugelassenen Anbauteilen.



VORSICHT!
Widerstandsthermometer dieser Typenreihen müssen mit einem Schutzrohr (Mindestwandstärke: 1 mm) verbaut werden. Die Bauformen der Schutzrohre ist beliebig auswählbar, jedoch sind die operativen Prozessdaten (Temperatur, Druck, Dichte und Strömungsgeschwindigkeit) zu berücksichtigen.
Mögliche Sensormessbereiche: von -200 … +600 °C

4.2 Thermoelement Typ TC10-W

Die Thermoelemente vom Typ TC10-W bestehen aus einem druckfest gekapselten Gehäuse, einem Messeinsatz welcher in einem Halsrohr federnd gelagert ist. Der Messeinsatz in Verbindung mit dem Halsrohr wirkt als zünddurchschlagssicherer Spalt. Für die Auswahl der zu montierenden und installierenden Gehäuse ist die WIKA Gehäuse-/Geräteliste maßgebend. Hier ist immer der letzte Revisionsstand zu verwenden.

Die Thermometer sind stoß- und vibrationsfest aufgebaut und alle elektrischen Bauteile sind gegen Spritzwasser geschützt.
Die elektrische Kontaktierung erfolgt mittels Ex d zugelassenen Anbauteilen.

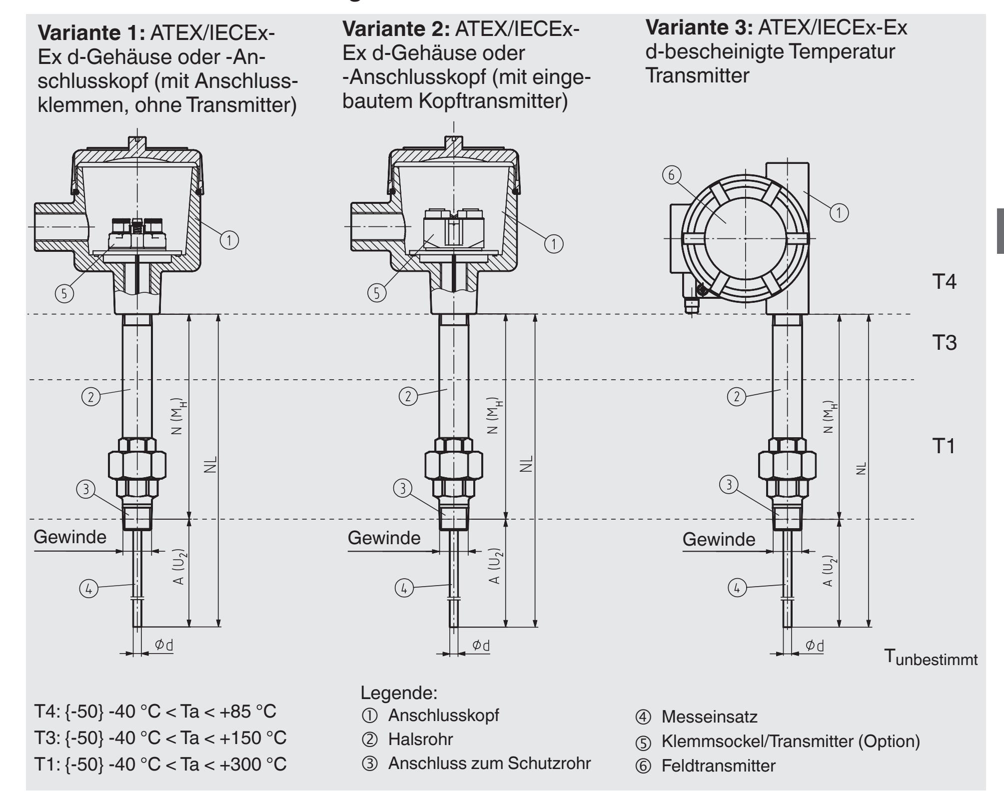


VORSICHT!
Thermoelemente dieser Typenreihen müssen mit einem Schutzrohr (Mindestwandstärke: 1 mm) verbaut werden. Die Bauformen der Schutzrohre ist beliebig auswählbar, jedoch sind die operativen Prozessdaten (Temperatur, Druck, Dichte und Strömungsgeschwindigkeit) zu berücksichtigen.
Mögliche Messbereiche: von -200 … +1.200 °C

Die nachfolgenden Einbau- und Betriebshinweise haben wir mit Sorgfalt zusammengestellt. Es ist jedoch nicht möglich, alle erdenklichen Anwendungsfälle zu berücksichtigen.

14030069.02 03/2014 GB/D

4.3 Technische Beschreibung der drei Varianten

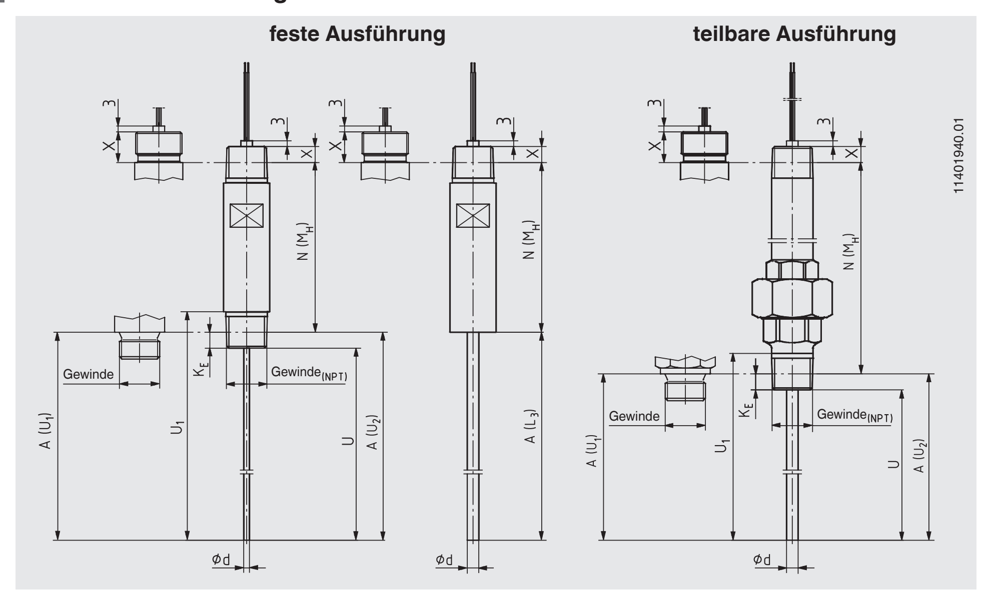


Variante 1:
Das Thermometer wird an ein bescheinigtes Leergehäuse in der Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“, in dem eine Klemmleiste eingebaut ist, angebaut. Ist das Thermometer mit II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb gekennzeichnet, ist es für den Einsatz in der Zone 1 mit einem Schutzrohr vorgesehen.
Ist das Thermometer mit II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb gekennzeichnet, ist es für den Einsatz an der Trennwand zu Zone 0 mit einem Schutzrohr vorgesehen.

Variante 2:
Das Thermometer wird an bescheinigte Leergehäuse in der Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“, in dem eine Elektronik eingebaut ist, angebaut.
Ist das Thermometer mit II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb gekennzeichnet, ist es für den Einsatz in der Zone 1 mit einem Schutzrohr vorgesehen vorgesehen.
Ist das Thermometer mit II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb gekennzeichnet, ist es für den Einsatz an der Trennwand zu Zone 0 mit einem Schutzrohr vorgesehen.

Variante 3:
Das Thermometer wird an bescheinigte Betriebsmittel (Transmitter) in der Zündschutzart „Druckfeste Kapselung“ angebaut.
Das Thermometer ist mit II 2G Ex d IIC Gb gekennzeichnet, es ist für den Einsatz in der Zone 1 mit einem Schutzrohr vorgesehen. Für einen etwaigen Einsatz an der Trennwand zu Zone 0 mit einem Schutzrohr sind die Zulassungen und Bedingungen der jeweiligen Transmitter zu beachten.

4.4 Halsrohrausführungen



4.5 Gehäuse- und Anschlussköpfe
Die Abmessungen der Gehäuse- bzw. Anschlussköpfe sind dem jeweiligen Datenblatt zu entnehmen.

4.6 Lieferumfang
Lieferumfang mit dem Lieferschein abgleichen.

14030069.02 03/2014 GB/D

5. Transport, Verpackung und Lagerung

5.1 Transport
Gerät auf eventuell vorhandene Transportschäden untersuchen.
Offensichtliche Schäden unverzüglich mitteilen.

5.2 Verpackung
Verpackung erst unmittelbar vor der Montage entfernen.
Die Verpackung aufbewahren, denn diese bietet bei einem Transport einen optimalen Schutz (z. B. wechselnder Einbauort, Reparatursendung).

5.3 Lagerung

Zulässige Bedingungen am Lagerort:
- Lagertemperatur: {-50} -40 ... +80 °C
- Feuchtigkeit: 35 ... 85 % relative Feuchte (keine Betauung)

Folgende Einflüsse vermeiden:
- Direktes Sonnenlicht oder Nähe zu heißen Gegenständen
- Mechanische Vibration, mechanischer Schock (hartes Aufstellen)
- Ruß, Dampf, Staub und korrosive Gase
- Explosionsgefährdete Umgebung, entzündliche Atmosphären

Das Gerät in der Originalverpackung an einem Ort lagern, der die oben gelisteten Bedingungen erfüllt. Wenn die Originalverpackung nicht vorhanden ist, dann das Gerät wie folgt verpacken und lagern:
1. Das Gerät in eine antistatische Plastikfolie einhüllen.
2. Das Gerät mit dem Dämmmaterial in der Verpackung platzieren.
3. Bei längerer Einlagerung (mehr als 30 Tage) einen Beutel mit Trocknungsmittel der Verpackung beilegen.



WARNUNG!
Vor der Einlagerung des Gerätes (nach Betrieb) alle anhaftenden Messstoffreste entfernen. Dies ist besonders wichtig, wenn der Messstoff gesundheitsgefährdend ist, wie z. B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv, usw.

14030069.02 03/2014 GB/D

6. Inbetriebnahme, Betrieb

6.1 Elektrischer Anschluss

Variante 1
Die elektrischen Daten (z. B. Anschlussschaltbilder, Grenzabweichungen etc.) sind dem Datenblatt TE 60.14 (für TR10-W) und TE 65.14 (für TC10-W) zu entnehmen.

Variante 2
Die elektrischen Daten (z. B. Anschlussschaltbilder, Grenzabweichungen etc.) sind dem jeweiligen Datenblatt der eingebauten Kopftransmitter zu entnehmen.

Variante 3
Die elektrischen Daten (z. B. Anschlussschaltbilder, Grenzabweichungen etc.) sind dem jeweiligen Datenblatt der angebauten Ex d bescheinigten Feldtransmitter zu entnehmen.

6.2 Sicherungsschraube



Sicherungsschraube stets festziehen, um unbeabsichtigtes Öffnen des druckfest gekapselten Kopfes zu verhindern.

Vor dem Öffnen des Kopfes die Sicherungsschraube unbedingt weit genug lösen.

7. Hinweise zu Montage und Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich



WARNUNG!
Die Nichtbeachtung dieser Inhalte und Anweisungen kann zum Verlust des Explosionsschutzes führen.



Die Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG (ATEX) müssen beachtet werden. Zusätzlich gelten die Angaben der jeweiligen Landesvorschriften bezüglich Ex-Einsatz (z. B. EN/IEC 60079-10 und EN/IEC 60079-14).

- Die Verantwortung über die Zoneneinteilung unterliegt dem Anlagenbetreiber und nicht dem Hersteller/Lieferanten der Betriebsmittel.
- Der Betreiber der Anlage stellt in eigener Verantwortung sicher, dass vollständige und im Einsatz befindliche Thermometer bezüglich aller sicherheitsrelevanten Merkmale identifizierbar sind. Beschädigte Thermometer dürfen nicht verwendet werden.
- Bei der Installation der Thermometer, sind nur Bauteile (z. B. Leitungen, Kabelverschraubungen etc.) zulässig, die für druckfeste Kapselung geeignet sind.
- Für die Erdung leitender Schirme die Bedingungen nach EN/IEC 60079-14 beachten.

14030069.02 03/2014 GB/D

7. Hinweise zu Montage und Betrieb im Ex-Bereich

- Beim Einsatz eines Transmitters/Digitalanzeige beachten:
  - Der Inhalt dieser und der zum Transmitter/Digitalanzeige gehörenden Betriebsanleitung
  - Die einschlägigen Bestimmungen für Errichtung und Betrieb elektrischer Anlagen
  - Die Verordnung und Richtlinien für den Explosionsschutz
- Die druckfest bescheinigten Thermometer dürfen nur an bescheinigte Gehäuse- oder Anschlussköpfe der Zündschutzart druckfeste Kapselung angebaut werden.
- Bescheinigte und gelistete Feldgehäuse (Variante 3) dürfen nur von einer eingewiesenen Fachkraft nach dem Stand der Technik montiert und installiert werden.
- Die für die Montage zulässigen Gewindespalte für elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche sind in der EN/IEC 60079-1 enthalten. Gewindespalte (Abs. 5.3) zylindrischer Gewinde (nach Tabelle 3), müssen bei Gehäusevolumen $< 100\ cm^3 \geq 5$ mm und bei Gehäusevolumen $> 100\ cm^3 \geq 8$ mm betragen. Es müssen sich ≥ 5 Gewindegänge im Eingriff befinden. Gewindespalte (Abs. 5.3) konischer Gewinde (nach Tabelle 3), müssen an jedem Teil ≥ 5 vorhandene Gewindegänge haben. Es müssen sich ≥ 3,5 Gewindegänge im Eingriff befinden.
  Diese Angaben der Gewindespalte müssen bei der Montage und im Betrieb zwingend eingehalten werden.
- Die direkte Schraubverbindung des Thermometers zum Anschlusskopf oder Gehäuse darf nicht verdreht oder geöffnet werden.
  Eine Ausrichtung des Gehäuses kann nur über das optional teilbare Halsrohr erfolgen.
- Die Temperaturbeständigkeit der Anschlussleitung muss dem zulässigen Betriebstemperaturbereich der Gehäuse entsprechen.
  Bei Umgebungstemperaturen über 60 °C sind wärmebeständige Anschlussleitungen zu verwenden.
- Es dürfen keine Batterien bzw. Zellen in das druckfeste Gehäuse eingebaut werden.
- Es dürfen keine Kondensatoren in das druckfeste Gehäuse eingebaut werden, die eine verbleibende Energie von ≥ 0,02 mJ nach der Zeit aufweisen, die zum Öffnen des Gehäuses notwendig ist. Während des Betriebes darf das Gehäuse nicht geöffnet werden. Nach dem Abschalten der Betriebsspannung eine Wartezeit von 2 Minuten vor dem Öffnen des Gehäuses einhalten.
- Montage in metallischen Behälter:
  Das Gehäuse muss gegen elektromagnetische Felder und elektrostatische Aufladung geerdet werden. Es muss nicht gesondert an das Potentialausgleichsystem angeschlossen werden. Es ist ausreichend, wenn das metallische Schutzrohr festen und gesicherten Kontakt mit dem metallischen Behälter oder dessen Konstruktionsteilen oder Rohrleitungen hat, insofern diese Bauteile mit einem Potentialausgleichsystem verbunden sind.
- Montage in nichtmetallische Behälter:
  Alle in den explosionsgefährdeten Bereich ragenden elektrisch leitenden Thermometerkomponenten müssen mit einem Potentialausgleich versehen werden.
- Reparaturen sowie bauliche Veränderungen sind nicht zulässig und führen zur Erlöschung der Garantie und der jeweiligen Zulassung.
- Bauliche Veränderungen nach Auslieferung der Geräte obliegen nicht in der Verantwortung des Herstellers.

14030069.02 03/2014 GB/D

8. Sicherheitstechnische Hinweise für die verschiedenen Varianten

8.1 Variante 1:
ATEX-/IECEx-Ex d-Gehäuse oder -Anschlusskopf (mit Anschlussklemme, **ohne** Transmitter)
Auswertung des Widerstandes oder der Thermospannung mittels einer Elektronik außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs.

Einsatz in Zone 1, Kennzeichnung II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb
Das druckfeste Gehäuse oder der Anschlusskopf befindet sich in Zone 1 (oder Zone 2).
Der Sensor befindet sich innerhalb eines Schutzrohres (aus korrosionsbeständigem Stahl, Wandstärke min. 1 mm) welches über einen Prozessanschluss in Zone 1 hineinragt. In diesem Fall ist keine Leistungsbegrenzung erforderlich, da keine Fehlerbetrachtung der Auswerteelektronik erfolgt.

Einsatz an der Trennwand zur Zone 0, Kennzeichnung II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb
Das druckfeste Gehäuse oder der Anschlusskopf befindet sich in Zone 1 (oder Zone 2). Der Sensor befindet sich innerhalb eines Schutzrohres (Wandstärke min. 1 mm) welches über einen Prozessanschluss in Zone 0 hineinragt.
Das Thermometer ist deshalb mit einer leistungsbegrenzenden Schaltung zu betreiben.
P_{max}: 2 W U_{max}: 30 V

Eine Speisung mit Ex ia-Stromkreisen erfüllt diese Bedingungen, jedoch ist sie nicht notwendig, wenn die Begrenzung durch andere Maßnahmen erreicht wird. Die Verantwortung dafür obliegt dem Betreiber.

Temperaturklasseneinteilung, Umgebungstemperaturen
Umgebungstemperaturbereich für alle WIKA-Anschlussköpfe: -40 … +85 °C
Die zulässigen Umgebungstemperaturen der Fremdfabrikate müssen aus den jeweiligen Zulassungen oder Datenblättern entnommen werden.
Eine Erwärmung im Anschlusskopf findet bei Variante 1 nicht statt. Jedoch ist ein unzulässiger Wärmerückfluss aus dem Prozess, welcher die Betriebstemperatur des Gehäuses oder die Temperaturklasse überschreitet, durch geeignete Wärmeisolierung oder ein entsprechend langes Halsrohr zu verhindern.

8.2 Variante 2:
ATEX-/IECEx-Ex d-Gehäuse oder -Anschlusskopf mit eingebautem Kopftransmitter
Die Auswertung erfolgt über ein Strom- (4 … 20 mA), Spannungs- (2 … 10 V) oder Feldbussignal, welches von einem Kopftransmitter erzeugt wird.

Einsatz in Zone 1, Kennzeichnung II 2G Ex d IIC T1-T6 Gb
Das druckfeste Gehäuse oder der Anschlusskopf befindet sich in Zone 1 (oder Zone 2). Der Sensor befindet sich innerhalb eines Schutzrohres (Wandstärke min. 1 mm) welches über einen Prozessanschluss in Zone 1 hineinragt.

14030069.02 03/2014 GB/D

Einsatz an der Trennwand zur Zone 0, Kennzeichnung II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Ga/Gb
Das druckfeste Gehäuse oder der Anschlusskopf befindet sich in Zone 1 (oder Zone 2). Der Sensor befindet sich innerhalb eines Schutzrohres (Wandstärke min. 1 mm) welches über einen Prozessanschluss in Zone 0 hineinragt.
Das Thermometer ist mit einer leistungsbegrenzenden Schaltung zu betreiben.
P_{max}: 2 W U_{max}: 30 V

Eine Speisung mit Ex-ia-Stromkreisen erfüllt diese Bedingungen, jedoch ist sie nicht notwendig wenn die Begrenzung durch andere Maßnahmen erreicht wird. Die Verantwortung dafür obliegt dem Betreiber.
WIKA empfiehlt mittels einer angepassten Vorsicherung im 4 ... 20 mA Stromkreis des Kopftransmitters die Leistungsbegrenzung zu realisieren. Im Fehlerfall des Kopftransmitters wird der Stromkreis durch Auslösen der Vorsicherung unterbrochen.

Beispiel zur Berechnung der Vorsicherung für eine maximale Leistung am Sensor von 0,8 Watt:
Der Innenwiderstand von Thermoelementen ist deutlich geringer als der Warmwiderstand eines Pt100-Sensors, deshalb wird der deutlich ungünstigere Fall für das Widerstandsthermometer berechnet.
$P_{zul} = (1,7 \times I_S)^2 \times Rw$
I_S = Sicherungsnennstrom
P_{zul} = maximale Leistung am Sensor = 0,8 W
R_W = Widerstand des Sensors (temperaturabhängig)
bei 450 °C = 264,18 Ω nach DIN EN 60751 für Pt100

Daraus ergibt sich folgender Sicherungsnennstrom:
$I_S = \mathrm{sqrt}\ (P_{zul} / R_W) / 1,7$
$I_S = \mathrm{sqrt}\ (0,8\ W / 265\ \Omega) / 1,7$
$I_S = 32,32\ mA$
Daraus resultiert ein Bemessungsstrom für einen G-Sicherungseinsatz = 32 mA

Hinweis zur Sicherungsberechnung:
Es muss immer der nächst kleinere Sicherungswert gemäß IEC 60127 gewählt werden.
Das Ausschaltvermögen muss ingenieurmäßig vernünftig an die Spannungsversorgung angepasst werden. Übliche Werte für solche G-Sicherungseinsätze liegen zwischen AC 20 A und AC 80 A Bemessungsausschaltvermögen.

Für eine maximale Leistung am Sensor von 0,5 W ergibt sich folgender Wert:
$I_S = \mathrm{sqrt}\ (0,5\ W / 265\ \Omega) / 1,7$
$I_S = 25,55\ mA$
Daraus resultiert ein Bemessungsstrom für einen G-Sicherungseinsatz = 25 mA

Bei der Verwendung von Mehrfachsensoren und zeitgleichem Betrieb darf die Summe der Einzelleistungen den Wert der maximal zulässigen Leistung nicht überschreiten.
Innenwiderstand von TC-Messeinsätzen Ø 6 mm: ca. 1,2 Ω/m
Innenwiderstand von TC-Messeinsätzen Ø 3 mm: ca. 5,6 Ω/m
Diese Messwerte gelten für Raumtemperatur.

14030069.02 03/2014 GB/D

D

Temperaturklasseneinteilung, Umgebungstemperaturen
Eine Erwärmung im Anschlusskopf kann bei Variante 2 durch eine fehlerhafte Elektronik stattfinden. Die zulässigen Umgebungstemperaturen richten sich nach den eingesetzten Gehäusen und dem zusätzlich eingebautem Kopftransmitter.

Für alle WIKA-Anschlussköpfe mit eingebauten WIKA-Temperatur-Transmittern gilt folgender Zusammenhang:
Die Temperaturerhöhung auf der Oberfläche des Anschlusskopfes oder Gehäuses beträgt weniger als 25 K wenn folgende Bedingungen eingehalten werden: Hilfsenergie U_B maximal DC 30 V wenn der Transmitter in der Strom-begrenzung von 22,5 mA betrieben wird.

Hieraus ergibt sich folgende Temperaturklasseneinteilung.

Temperaturklasse	Umgebungstemperatur
T6	-40 … +55 °C
T5	-40 … +75 °C
T4, T3, T2, T1	-40 … +85 °C

Die zulässigen Umgebungstemperaturen der Fremdfabrikate müssen aus den jeweiligen Zulassungen oder Datenblättern entnommen werden. Ein unzulässiger Wärmerück-fluss aus dem Prozess welcher die Betriebstemperatur des Transmitters oder Gehäuses überschreitet, ist durch geeignete Wärmeisolierung oder ein entsprechend langes Halsrohr zu verhindern.

8.3 Variante 3
ATEX/IECEx Ex-d-bescheinigte Temperatur-Transmitter.
Die Auswertung erfolgt über ein Strom- (4 … 20 mA), Spannungs- (2 … 10 V) oder Feldbus-signal, welches von einem ATEX-/IECEx-Ex d-bescheinigtem Temperatur-Transmitter erzeugt wird.

Einsatz in Zone 1, Kennzeichnung II 2G Ex d IIC Gb
Der Ex d-Feldtransmitter befindet sich in Zone 1 (oder Zone 2). Der Sensor befindet sich innerhalb eines Schutzrohres (Wandstärke min. 1 mm) welches über einen Prozess-anschluss in Zone 1 hineinragt.
Die führende Ex-Kennzeichnung befindet sich auf dem bescheinigten Ex d-Feldtransmitter.
Die Geräte TR10-W und TC10-W sind durch ein Folienschild auf dem Halsrohr gekenn-zeichnet.
Für einen etwaigen Einsatz an der Trennwand zu Zone 0 mit einem Schutzrohr sind die Zulassungen und Bedingungen der jeweiligen Ex d-Feldtransmitter zu beachten.

Temperaturklasseneinteilung, Umgebungstemperaturen
Umgebungstemperaturbereich für den Messeinsatz mit Halsrohr: -40 … +85 °C.
Die zulässigen Umgebungstemperaturen der bescheinigten Ex d-Feldtrans-mitter müssen aus den jeweiligen Betriebsanleitungen oder Datenblättern entnommen werden. Durch abweichende Temperaturbereiche können sich Einschränkungen ergeben.

14030069.02 03/2014 GB/D

9. Berechnungsbeispiele für die Eigenerwärmung an der Schutzrohrspitze

Die Eigenerwärmung an der Schutzrohrspitze hängt ab vom Sensortyp (Messwiderstand/ Thermoelement), dem Messeinsatzdurchmesser und der Bauart des Schutzrohres. Die nachstehende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen. Die Erwärmung an der Sensorspitze des blanken Messeinsatzes ist deutlich höher, auf die Darstellung dieser Werte wurde aufgrund des notwendigen Zusammenbaus mit einem Schutzrohr verzichtet. Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass Thermoelemente eine deutlich geringere Eigenerwärmung erzeugen als Widerstandsthermometer.

Wärmewiderstand [Rth in K/W]

Messeinsatzdurchmesser Sensortyp	3 mm RTD	6 mm RTD	3 mm TC	6 mm TC
Mit mehrteiligem Schutzrohr (gerade und verjüngt) (z. B. TW30, TW35, TW40)	60	37	15	5
Mit Vollmaterialschutzrohr (gerade und verjüngt) (z. B. TW10, TW15, TW20, TW25, TW30)	22	16	10	3
Eingebaut in ein Sackloch (Mindestwandstärke 5 mm)	22	16	10	3

9.1 Beispielsberechnung für die Variante 2, Widerstandsthermometer

Einsatz an der Trennwand zur Zone 0, Kennzeichnung II 1/2G Ex d IIC T1-T6 Leistungsbegrenzende Schaltung durch Vorsicherung mit 32 mA.

Gesucht wird die maximale mögliche Temperatur T_{max} an der Schutzohrspitze für nachfolgende Kombination:
RTD-Messeinsatz Ø 6 mm mit eingebautem Kopftransmitter, zusammengebaut mit Vollmaterialschutzrohr.
T_{max} ergibt sich aus der Addition der Mediumstemperatur sowie der Eigenerwärmung. Die Eigenerwärmung hängt ab von der zugeführten Leistung P_o und dem Wärmewiderstand R_{th}. Die rechnerisch zugeführte Leistung P_o ergibt aus dem gewählten Normwert für die Vorsicherung und wird nur an der Fühlerspitze umgesetzt.

Es ergibt sich daher folgende Formel: $T_{max} = P_o \times R_{th} + T_M$

T_{max} = Oberflächentemperatur (max. Temperatur an der Schutzrohrspitze)
P_o = 0,8 W (Vorsicherung mit 32 mA, es wird ein vollständiger Kurzschluss des Transmitters angenommen)
R_{th} = Wärmewiderstand [K/W]
T_M = Mediumstemperatur

14030069.02 03/2014 GB/D

Beispiel: Widerstandsthermometer
Durchmesser: 6 mm
Mediumstemperatur: T_M = 150 °C
Zugeführte Leistung: P_o = 0,8 W
Temperaturklasse T3 (200 °C) darf nicht überschritten werden

Wärmewiderstand [R_{th} in K/W] aus Tabelle = 16 K/W
Eigenerwärmung: 0,8 W x 16 K/W = 12,8 K
T_{max} = T_M + Eigenerwärmung: 150 °C + 12,8 °C = 162,8 °C
Als Sicherheitsabstand für baumustergeprüfte Geräte (für T6 bis T3) müssen von den 200 °C noch 5 °C subtrahiert werden, es wären 195 °C zulässig. Somit wird in diesem Fall die Temperaturklasse T3 nicht überschritten.

Zusatzinformation:
Temperaturklasse für T3 = 200 °C
Sicherheitsabstand für baumustergeprüfte Geräte (für T6 bis T3) [1)] = 5 K
Sicherheitsabstand für baumustergeprüfte Geräte (für T1 bis T2) [1)] = 10 K
Sicherheitsabstand für Anwendungen der Gerätekategorie 1 (Zone 0) [2)] = 80 % findet hier keine Anwendung.

1) EN 60079-0 / EN 60079-1
2) EN 60079-26

9.2 Beispielsberechnung für die Variante 2, Thermoelement
Unter den gleichen Bedingungen ergibt sich ein geringerer Wert für die Eigenerwärmung, da sich die zugeführte Leistung nicht nur an der Fühlerspitze umsetzt, sondern über die gesamte Länge eines Messeinsatzes.

Wärmewiderstand [Rth in K/W] aus Tabelle = 3 K/W
Eigenerwärmung: 0,8 W x 3 K/W = 2,4 K
T_{max} = T_M + Eigenerwärmung: 150 °C + 2,4 °C = 152,4 °C
Als Sicherheitsabstand für baumustergeprüfte Geräte (für T6 bis T3) müssen von den 200 °C noch 5 °C subtrahiert werden, es wären 195 °C zulässig. Somit wird in diesem Fall die Temperaturklasse T3 nicht überschritten.
In diesem Beispiel wird deutlich, dass hier die Eigenerwärmung fast vernachlässigbar ist.

14030069.02 03/2014 GB/D

10. Wartung und Reinigung

10.1 Wartung
Die hier beschriebenen Thermometer sind wartungsfrei.

Reparaturen sind ausschließlich vom Hersteller durchzuführen.

10.2 Reinigung



VORSICHT!
- Vor der Reinigung das Gerät ordnungsgemäß ausschalten und vom Netz trennen.
- Das Gerät mit einem feuchten Tuch reinigen.
- Elektrische Anschlüsse nicht mit Feuchtigkeit in Berührung bringen.
- Ausgebautes Gerät vor der Rücksendung spülen bzw. säubern, um Personen und Umwelt vor Gefährdung durch anhaftende Messstoffreste zu schützen.
- Messstoffreste im ausgebauten Gerät können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen.
  Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.



Hinweise zur Rücksendung des Gerätes siehe Kapitel 12.2 „Rücksendung“.

10.3 Kalibrierung, Rekalibrierung
Es wird empfohlen, den Messeinsatz in regelmäßigen Zeitabständen zu rekalibrieren (Widerstandsthermometer: ca. 24 Monate; Thermoelemente: ca. 12 Monate). Dieser Zeitraum verringert sich abhängig vom Einsatzfall. Die Kalibrierung kann durch den Hersteller sowie mit Kalibriergeräten vor Ort durch qualifiziertes Fachpersonal erfolgen.

14030069.02 03/2014 GB/D

D

11. Störungen

Störungen	Ursachen	Maßnahmen
Kein Signal/ Leitungsbruch	Zu hohe mechanische Belastung oder Übertemperatur	Ersatz des Fühlers oder Messeinsatzes durch eine geeignete Ausführung
Fehlerhafte Messwerte	Sensordrfit durch Übertemperatur	Ersatz des Fühlers oder Messeinsatzes durch eine geeignete Ausführung
	Sensordrift durch chemischen Angriff	Verwendung eines geeigneten Schutzrohres
Fehlerhafte Messwerte (zu gering)	Feuchtigkeitseintritt an Kabel oder Messeinsatz	Ersatz des Fühlers oder Messeinsatzes durch eine geeignete Ausführung
Fehlerhafte Messwerte und zu lange Ansprechzeiten	Falsche Einbaugeometrie, z. B. zu geringe Einbautiefe oder zu hohe Wärmeableitung	Der temperaturempfindliche Bereich des Sensors muss innerhalb des Mediums liegen, Oberflächenmessungen müssen isoliert sein
	Ablagerungen auf dem Sensor oder Schutzrohr	Ablagerungen entfernen
Fehlerhafte Messwerte (bei Thermoelementen)	Parasitäre Spannungen (Thermospannungen, galvanische Spannung) oder falsche Ausgleichsleitung	Verwendung der geeigneten Ausgleichsleitung
Anzeige des Messwertes springt	Leitungsbruch im Anschlusskabel oder Wackelkontakt durch mechanische Überbelastung	Ersatz des Fühlers oder Messeinsatzes durch eine geeignete Ausführung z.B. mit Knickschutzfeder oder dickerem Leitungsquerschnitt
Korrosion	Zusammensetzung des Mediums nicht wie angenommen oder geändert oder falsches Schutzrohrmaterial gewählt	Medium analysieren und danach besser geeignetes Material wählen oder Schutzrohr regelmäßig erneuern
Signal gestört	Einstreuung durch elektrische Felder oder Erdschleifen	Verwendung von geschirmten Anschlussleitungen, Erhöhung des Abstandes zu Motoren und leistungsführenden Leitungen
	Erdschleifen	Beseitigung von Potentialen, Verwendung von galvanisch getrennten Speisetrennern oder Transmittern



VORSICHT!
Können Störungen mit Hilfe der oben aufgeführten Maßnahmen nicht beseitigt werden, ist das Gerät unverzüglich außer Betrieb zu setzen, sicherzustellen, dass kein Signal mehr anliegt und gegen versehentliche Inbetriebnahme zu schützen.
In diesem Falle Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen.
Bei notwendiger Rücksendung die Hinweise unter Kapitel 12.2 „Rücksendung“ beachten.

14030069.02 03/2014 GB/D

GB

12. Demontage, Rücksendung und Entsorgung



WARNUNG!
Messstoffreste im ausgebauten Gerät können zur Gefährdung von Personen, Umwelt und Einrichtung führen.
Ausreichende Vorsichtsmaßnahmen ergreifen.

12.1 Demontage



WARNUNG!
Verbrennungsgefahr!
Vor dem Ausbau das Gerät ausreichend abkühlen lassen!
Beim Ausbau besteht Gefahr durch austretende, gefährlich heiße Messstoffe.

Thermometer nur im drucklosen Zustand demontieren!

12.2 Rücksendung



WARNUNG!
Beim Versand des Gerätes unbedingt beachten:
Alle an WIKA gelieferten Geräte müssen frei von Gefahrstoffen (Säuren, Laugen, Lösungen, etc.) sein.

Zur Rücksendung des Gerätes die Originalverpackung oder eine geeignete Transportverpackung verwenden.

Um Schäden zu vermeiden:
1. Das Gerät in eine antistatische Plastikfolie einhüllen.
2. Das Gerät mit dem Dämmmaterial in der Verpackung platzieren.
   Zu allen Seiten der Transportverpackung gleichmäßig dämmen.
3. Wenn möglich einen Beutel mit Trocknungsmittel der Verpackung beifügen.
4. Sendung als Transport eines hochempfindlichen Messgerätes kennzeichnen.



Hinweise zur Rücksendung befinden sich in der Rubrik „Service“ auf unserer lokalen Internetseite.

12.3 Entsorgung

Durch falsche Entsorgung können Gefahren für die Umwelt entstehen.
Gerätekomponenten und Verpackungsmaterialien entsprechend den landesspezifischen Abfallbehandlungs- und Entsorgungsvorschriften umweltgerecht entsorgen.

14030069.02 03/2014 GB/D

D

WIKA

EG-Konformitätserklärung

Dokument Nr.:

11598230.02

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die mit CE gekennzeichneten Produkte

Typ:

TR10-W, TC10-W

Beschreibung:

Widerstandsthermometer und Thermoelemente

gemäß gültigem Datenblatt:

TE 60.14, TE 65.14

die grundlegenden Schutzanforderungen der folgenden Richtlinie(n) erfüllen:

94/9/EG (ATEX)[(1)]

Kennzeichnung:



II 2G Ex d IIC T1–T6 Gb oder
II 1/2G Ex d IIC T1–T6 Ga/Gb oder
II 2G Ex d IIC Gb

Die Geräte wurden entsprechend den folgenden Normen geprüft:

EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007,
EN 60079-26:2007

(1) EG-Baumusterprüfbescheinigung BVS 07 ATEX E 071 X von DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. Nr. 0158)

EC Declaration of Conformity

Document No.:

11598230.02

We declare under our sole responsibility that the CE marked products

Model:

TR10-W, TC10-W

Description:

Resistance thermometer and thermocouples

according to the valid data sheet:

TE 60.14, TE 65.14

are in conformity with the essential protection requirements of the directive(s)

94/9/EC (ATEX)[(1)]

Marking:



II 2G Ex d IIC T1–T6 Gb or
II 1/2G Ex d IIC T1–T6 Ga/Gb or
II 2G Ex d IIC Gb

The devices have been tested according to the following standards:

EN 60079-0:2009, EN 60079-1:2007,
EN 60079-26:2007

(1) EC type examination certificate BVS 07 ATEX E 071 X of DEKRA EXAM GmbH, D-44809 Bochum (Reg. No. 0158)

Unterzeichnet für und im Namen von / Signed for and on behalf of

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG

Klingenberg, 2011-07-05

Geschäftsbereich / Company division: MP-TM

Qualitätsmanagement / Quality management: MP-TM

Jürgen Schüssler

i.A. Matthias Rau

Unterschrift, autorisiert durch das Unternehmen / Signature authorized by the company

14030069.02 03/2014 GB/D

Europe

Austria
WIKA Messgerätevertrieb
Ursula Wiegand GmbH & Co. KG
Perfektastr. 83
1230 Vienna
Tel. +43 1 8691631
Fax: +43 1 8691634
info@wika.at
www.wika.at

Belarus
WIKA Belrus
Ul. Zaharova 50B, Office 3H
220088 Minsk
Tel. +375 17 2945711
Fax: +375 17 2945711
info@wika.by
www.wika.by

Benelux
WIKA Benelux
Industrial estate De Berk
Newtonweg 12
6101 WX Echt
Tel. +31 475 535500
Fax: +31 475 535446
info@wika.nl
www.wika.nl

Bulgaria
WIKA Bulgaria EOOD
Akad.Ivan Geshov Blvd. 2E
Business Center Serdika,
office 3/104
1330 Sofia
Tel. +359 2 82138-10
Fax: +359 2 82138-13
info@wika.bg
www.wika.bg

Croatia
WIKA Croatia d.o.o.
Hrastovicka 19
10250 Zagreb-Lucko
Tel. +385 1 6531-034
Fax: +385 1 6531-357
info@wika.hr
www.wika.hr

Finland
WIKA Finland Oy
Melkonkatu 24
00210 Helsinki
Tel. +358 9 682492-0
Fax: +358 9 682492-70
info@wika.fi
www.wika.fi

France
WIKA Instruments s.a.r.l.
Parc d'Affaires des Bellevues
8 rue Rosa Luxembourg
95610 Eragny-sur-Oise
Tel. +33 1 343084-84
Fax: +33 1 343084-94
info@wika.fr
www.wika.fr

Germany
WIKA Alexander Wiegand SE &
Co. KG
Alexander-Wiegand-Str. 30
63911 Klingenberg
Tel. +49 9372 132-0
Fax: +49 9372 132-406
info@wika.de
www.wika.de

Italy
WIKA Italia S.r.l. & C. S.a.s.
Via G. Marconi 8
20020 Arese (Milano)
Tel. +39 02 93861-1
Fax: +39 02 93861-74
info@wika.it
www.wika.it

Poland
WIKA Polska spółka z
ograniczoną odpowiedzialnością
sp. k.
Ul. Legska 29/35
87-800 Wloclawek
Tel. +48 54 230110-0
Fax: +48 54 230110-1
info@wikapolska.pl
www.wikapolska.pl

Romania
WIKA Instruments Romania S.R.L.
050897 Bucuresti
Calea Rahovei Nr. 266-268
Corp 61, Etaj 1
Tel. +40 21 4048327
Fax: +40 21 4563137
info@wika.ro
www.wika.ro

Russia
ZAO WIKA MERA
Wjatskaya Str. 27, Building 17
Office 205/206
127015 Moscow
Tel. +7 495-648018-0
Fax: +7 495-648018-1
info@wika.ru
www.wika.ru

Serbia
WIKA Merna Tehnika d.o.o.
Sime Solaje 15
11060 Beograd
Tel. +381 11 2763722
Fax: +381 11 753674
info@wika.rs
www.wika.rs

Spain
Instrumentos WIKA S.A.U.
C/Josep Carner, 11-17
08205 Sabadell Barcelona
Tel. +34 933 9386-30
Fax: +34 933 9386-66
info@wika.es
www.wika.es

Switzerland
MANOMETER AG
Industriestrasse 11
6285 Hitzkirch
Tel. +41 41 91972-72
Fax: +41 41 91972-73
info@manometer.ch
www.manometer.ch

Turkey
WIKA Instruments Istanbul
Basinc ve Sicaklik Ölcme
Cihazlari
Ith. Ihr. ve Tic. Ltd. Sti.
Bayraktar Bulvari No. 17
34775 Yukari Dudullu - Istanbul
Tel. +90 216 41590-66
Fax: +90 216 41590-97
info@wika.com.tr
www.wika.com.tr

Ukraine
TOV WIKA Prylad
M. Raskovoy Str. 11, A
PO 200
02660 Kyiv
Tel. +38 044 4968380
Fax: +38 044 4968380
info@wika.ua
www.wika.ua

United Kingdom
WIKA Instruments Ltd
Merstham, Redhill RH13LG
Tel. +44 1737 644-008
Fax: +44 1737 644-403
info@wika.co.uk
www.wika.co.uk

14030069.02 03/2014 GB/D

North America

Canada
WIKA Instruments Ltd.
Head Office
3103 Parsons Road
Edmonton, Alberta, T6N 1C8
Tel. +1 780 4637035
Fax: +1 780 4620017
info@wika.ca
www.wika.ca

USA
WIKA Instrument, LP
1000 Wiegand Boulevard
Lawrenceville, GA 30043
Tel. +1 770 5138200
Fax: +1 770 3385118
info@wika.com
www.wika.com

WIKA Process Solutions, LP.
950 Hall Court
Deer Park, TX 77536
Tel. +1 713 47500-22
Fax: +1 713 47500-11
info@wikahouston.com
www.wika.com

Mensor Corporation
201 Barnes Drive
San Marcos, TX 78666
Tel. +1 512 396-4200
Fax: +1 512 396-1820
sales@mensor.com
www.mensor.com

Latin America

Argentina
WIKA Argentina S.A.
Gral. Lavalle 3568
(B1603AUH) Villa Martelli
Buenos Aires
Tel. +54 11 47301800
Fax: +54 11 47610050
info@wika.com.ar
www.wika.com.ar

Brazil
WIKA do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Av. Ursula Wiegand, 03
CEP 18560-000 Iperó - SP
Tel. +55 15 34599700
Fax: +55 15 32661650
vendas@wika.com.br
www.wika.com.br

Chile
WIKA Chile S.p.A.
Av. Coronel Pereira 72
Oficina 101
Las Condes - Santiago de Chile
Tel. +56 2 365-1719
info@wika.cl
www.wika.cl

Colombia
Instrumentos WIKA Colombia S.A.S.
Dorado Plaza,
Avenida Calle 26 No. 85D – 55
Local 126 y 126 A
Bogotá – Colombia
Tel. +57 1 744 3455
info@wika.co
www.wika.co

Mexico
Instrumentos WIKA Mexico S.A. de C.V.
Viena 20 Ofna 301
Col. Juarez, Del. Cuauthemoc
06600 Mexico D.F.
Tel. +52 55 50205300
Fax: +52 55 50205300
ventas@wika.com
www.wika.com.mx

Further WIKA subsidiaries worldwide can be found online at www.wika.com.
Weitere WIKA-Niederlassungen weltweit finden Sie online unter www.wika.de.



WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Strasse 30
63911 Klingenberg • Germany
Tel. +49 9372 132-0
Fax +49 9372 132-406
info@wika.de
www.wika.de

14030069.02 03/2014 GB/D